



جامعة الإسكندرية
كلية الزراعة

أساسيات تربية
الصفات الوصفية والكمية
في الدواجن

تأليف

الأستاذ الدكتور
محمد فرغلي حسن

الأستاذ الدكتور
محمد عبد المنعم كسبه

دكتور/ محمد بهي الدين محمد

دار الكتب www.dar-alkotob.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إنك أنت العزيز الحكيم"

صَلَّى
عَلَيْهِ
وَالْحَمْدُ

دار الكتب www.dar-alkotob.com

مقدمة

إن التطور الهائل الذى نلمسه فى واقعنا المعاصر فى جميع أوجه العلم والمعلوم والذى يتقدم سريعاً بحيث يصعب على أى فرد منا متابعه وملاحقه. هذا التقدم لا يبد وأن يكون له جذور وأن شئت فقل لا بد وأن يكون له أسس علمية بنى عليها ويتقدم على أساسها ولا يجب فى أى من الأحوال أن نهمل دراسة ومعرفة هذه الأسس العلمية إذا أردنا دراسة ومعرفة ما بعد هذه الأسس من تقدم وتطور.

ومن هذا المنطلق جاء كتابنا الجالى الذى ظهرت أول طبعة منه فى عام ١٩٨٤ وخلال هذه الفترة تطورت معلومات الوراثة تطور مذهل وسريع شأتها فى ذلك شأن كل أوجه الحياة إلا أننا مع ذلك وعندما فكرنا فى إصدار الطبعة الجديدة التى بين يديك لم نفكر لحظة فى البعد عن الأسس العلمية الثابتة لتقنتنا بأن هذه الأسس لا تهمل بل يجب دائماً الرجوع إليها ومعرفة ما يمكن دائماً الإضافة إليها. وكان كذلك هو منهجنا فى هذه الطبعة الجديدة التى نقحت بالعديد من المعلومات وأضيف إليها ما استحدثت من علوم الوراثة وأهمها الهندسة الوراثية فى مجال إنتاج الدواجن وهو أحدث موضوعات الوراثة والتربية فى مجالات الدواجن المختلفة.

ولعل ما بذل من جهد متواضع فى سبيل إخراج هذا الكتاب فى ثوبه الجديد يكون سبباً يجعله إضافة إلى ما فى المكتبة العربية من كنوز الكتب يرجع إليها من يرغب فى المعرفة ومن يريد الاستزادة منها ولعلنا بذلك نكون قد أضفنا إلى هذه المكتبة ما يرضى الراغبين فى المزيد من المعرفة والتحصيل فى هذا المجال.

ودائماً فالحمد والشكر والثناء لله وحده

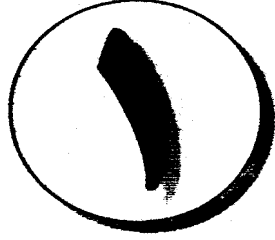
المؤلفون...

دار الكتب www.dar-alkotob.com

المحتويات

الباب الأول: وراثـة الصفات الوصفية والكمية	١
الباب الثاني: الأصل والاستئناس والتصنيف	٥
الباب الثالث: أساسيات التربية	٥٥
الباب الرابع: وراثـة الصفات الوصفية	١٠٣
الباب الخامس: التكاثر وإنتاج البيض	١٦٩
الباب السادس: وراثـة عدد البيض	١٩٧
الباب السابع: وراثـة صفات البيض	٢٥٣
الباب الثامن: وراثـة صفات التكاثر	٢٦٣
الباب التاسع: وراثـة وزن الجسم والنمو	٢٧٣
الباب العاشر: المقاومة الوراثية للأمراض	٢٨٥
الباب الحادى عشر: الهندسة الوراثية فى الدواجن	٢٩٥





البَابُ الْأَوَّلُ

مِائَةُ الصِّفَاتِ الوَصْفِيَّةِ وَالْكَمِّيَّةِ

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERS

دار الكتب www.dar-alkotob.com

الباب الأول

مراجعة الصفات الوصفية والكمية Qualitative and Quantitative Characters

الصفات الوصفية Qualitative Character:

وتسمى أيضا بالصفات المورفولوجية وقديما كانت تسمى بالصفات غير الاقتصادية أما الآن فبعضها يعتبر من الصفات الاقتصادية مثل لون الريش، لون الجلد.

وتتمتاز هذه الصفات بالآتي:-

- ١- سهولة التمييز حيث أنها محددة ويسهل وصفها وتصنيفها إلى مجاميع معينة لان التغيرات بين الأفراد غير مستمرة (متقطعة) وبالتالي ممكن أن تقسم إلى مجاميع مختلفة حسب الشكل الظاهري ويعبر عنها بوحدات كاملة.
- ٢- يؤثر فيها عدد قليل من الجينات (زوج أو اثنتين أو ثلاثة).
- ٣- تتبع في دراستها النسب المندلية البسيطة مثل (١:٣) أو (١:٣:٣:٩) وهكذا.
- ٤- نفاذيتها تامة (١٠٠%) أى تنتقل الصفة كلية من الآباء إلى الأبناء.
- ٥- قليلة التأثير بالظروف البيئية.
- ٦- تتبع في توزيعها مفكوك معادلة ذات الحدين.

ومن اشهر هذه الصفات في الدواجن: لون الجلد، لون الريش، شكل العرف، لون شحمة الأذن ولون الدلايات.

الصفات الكمية : Quantitative Characters

وتتبعها معظم الصفات الإنتاجية أو الاقتصادية التي تهتم المربي وتمتاز هذه الصفات بالآتي:

- ١- التغيرات بين الأفراد مستمرة (غير متقطعة) وبالتالي لا يمكن وضعها في أقسام أو مجاميع معينة وذلك لان التعبير عنها يكون بأجزاء من الوحدة.
- ٢- يؤثر فيها عدد كبير من الجينات كل جين له تأثير معين ومجموع تأثير هذه الجينات معا يحدد مستوى الصفة على الفرد ولذلك تسمى Polygenic Characters.
- ٣- يمكن أن يطبق عليها قوانين مندل.
- ٤- نفاذيتها غير تامة (أقل من ١٠٠%).
- ٥- شديدة التأثير بالبيئة.
- ٦- تتبع في دراستها التوزيع الطبيعي.

ومن اشهر هذه الصفات في الدواجن معظم الصفات الاقتصادية ومنها وزن الجسم، وزن البيضة، عدد البيض، سمك قشرة البيضة، صفات التكاثر، عمر البلوغ الجنسي، الحيوية، مقاييس الجسم..... الخ.

كيفية تحسين الصفات في الدواجن:

أ- الصفات الوصفية:

نظرا للعدد القليل من الجينات المتحكم والمسنولة عن إظهار الصفة الوصفية وكذلك نظرا لعلاقة السيادة والتتحي الموجودة بين الجينات المسنولة عن الصفة نجد أن تحسين هذه الصفات يتم بسرعة وفي عدد قليل جدا من الأجيال فمثلا في بعض البلاد يفصل الدجاج ذو الجلد الأبيض اللون عن الدجاج ذو الجلد الأصفر لذا فان عند التهجين بين أفراد ذات لون جلد أبيض مع أفراد ذات لون جلد أصفر يكون الناتج كله دجاج ذو لون جلد

أبيض وذلك نظراً لأن لون الجلد الأبيض هو السائد على لون الجلد الأصفر. وعند استبعاد الأفراد ذات لون الجلد الأصفر والتزاوج يكون بين الأفراد ذات لون الجلد الأبيض فقط مع استبعاد الأفراد ذات لون الجلد الأصفر التي سوف تظهر نجد بعد عدة أجيال قليلة أن كل الدجاج الناتج يكون ذو لون جلد أبيض فقط.

ب- الصفات الكمية:

وهنا لا يمكن أن نقول أن صفة وزن الجسم العالي سائدة على صفة وزن الجسم المنخفض فمثلاً إذا كان لدينا سلالة ذات وزن جسم عالي وتم خلطها مع سلالات ذات وزن جسم منخفض نجد أن الخليط الناتج يكون بين معدل إنتاج سلالتى الإباء وذلك نظراً لعدد الجينات الكثيرة المتحركة فى الصفة ومن الصعب أن نقول أن كل الجينات الموجودة فى السلالة ذات وزن الجسم العالي سائدة على كل الجينات الموجودة فى الصفة الأخرى.

ويعتبر الانتخاب المستمر جيلاً بعد جيل واستخدام طرق التربية المختلفة من أفضل الوسائل لتحسين الصفات الكمية. ويجب أن نلاحظ الاختلافات بين هذه الصفات فى قدرتها على توريث صفاتها إلى أبنائها. وعندما يكون العمق الوراثى heritability للصفة كبيراً فإن التحسين يكون كبيراً فى الأبناء وفى عدد قليل من الأجيال أما إذا كان منخفضاً فإن النجاح فى تحسين الصفة فى الأبناء يكون بطيئاً ويأخذ عدد أطول من الأجيال وجدول (١) يوضح العمق الوراثى لبعض الصفات فى الدواجن ونرى من الجدول اختلافاً كبيراً فى قدرة كل صفة من الصفات على التوريث.

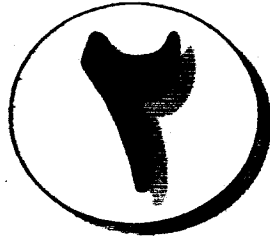
ويجب أن نعلم أن للرعاية دور كبير فى التحسين فمثلاً صفة مثل الحيوية فإن للحصول على كتاكيت ذو حيوية عالية يكون دور الوراثة منخفضاً إذا ما قورن بدور الظروف البيئة المحيطة بالطائر.

وسوف نتناول طريقة تحسين كل صفة من هذه الصفات بالتفصيل فيما بعد.

جدول (١): العمق (المكافئ) الوراثي لبعض الصفات الكمية في الدجاج:-

المكافئ الوراثي*	الصفة
٠,٠٥	حيوية الكتاكيت
٠,١٠	حيوية الدجاج البالغ
٠,٠٥	نسبة الخصوبة
٠,١٠	نسبة التفريخ
٠,٦٠-٠,٣٠	وزن الجسم
٠,٥٥	وزن الجسم عند البلوغ
٠,٢٥	العمر عند البلوغ الجنسي
٠,٢٥-٠,٢٠	إنتاج البيض
٠,٥٥	وزن البيضة
٠,٦٠	شكل البيضة
٠,٢٥	تركيب قشرة البيضة

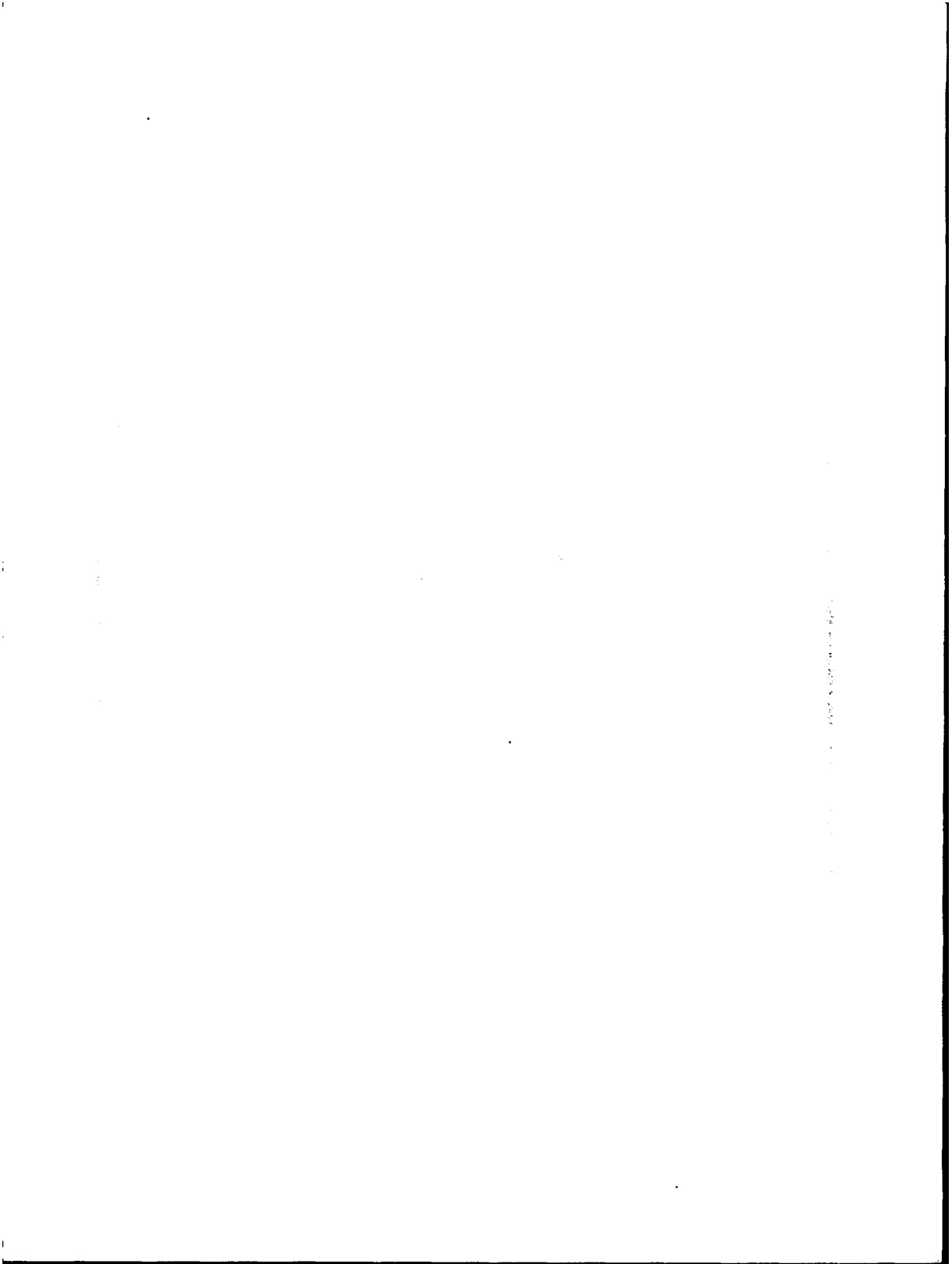
* بيانات مأخوذة عن متوسطات لعدد من الأبحاث.



البَابُ الثَّانِي

الأصل والإستئناس والتصنيف

ORIGIN, DOMESTICATION AND CLASSIFICATION



الباب الثانى

الأصل والاستئناس والتصنيف Origin, Domistification and Classification

الطيور الزاحفة : Reptilian Birds

هناك أدلة مباشرة على أن الطيور انحدرت بالتطور العضوى من الزواحف وتستند هذه الأدلة على الحفريات التى اكتشفت والتى أطلق عليها اسم الطيور الزاحفة أو الطيور الأولية رغم عدم وجود ريش على الأجنحة والذيل بها، ومنها الطائر الأولى المعروف باسم اركيورنز Archaeornis Siemensi وكذلك الطائر المعروف باسم الاركيوبترس Archaeopteryx mscura والأخير اكتشف فى غابات إقليم بافاريا بألمانيا الغربية وقدر عمره بنحو ١٥٠ مليون سنة وتتميز هذه الطيور الأولية بمجموعة من الصفات والتى تجعلها أكثر تشابها مع الزواحف عنه مع أى من الطيور التى تعيش حاليا.

- ١- هناك ثلاثة أصابع واضحة فى الجناح وكل منها ينتهى بمخالب.
- ٢- عظام الرسغ اليدوى ليست مندمجة كما هو الحال فى الطيور الموجودة حاليا.
- ٣- توجد أسنان حقيقة فى كل من الفكين العلوى والسفلى.
- ٤- يحتوى الذيل الطويل على عدد يتراوح من ١٨ إلى ٢١ فقرة ذيلية حرة بينما فى الطيور الحديثة يحتوى الذيل المختزل على عدد يتراوح من ٥ إلى ٨ فقرات ذيلية حرة بالإضافة إلى عظمة الشاخص الذيل.

الصفات المشتركة بين الطيور والزواحف:

تشارك الزواحف والطيور فى أشياء عديدة لدرجة أنه أحيانا ما يصنف الاثنين فى مجموعة واحدة يطلق عليها Sauropsida ولهذه المجموعة الصفات التشريحية والجنينية التالية:

١. تتم فصل الجمجمة مع العمود الفقري عن طريق لقمة قزالية واحدة.
٢. يتكون الفك السفلي من عدة عظام يتراوح عددها من ٥ إلى ٦ على كل جانب.
٣. يقع مفصل الكاحل بين العظام القريبة والبعيدة لرسغيات القدم وليس بين الساق والعظام القريبة لرسغيات القدم كما هو الحال في الثدييات.
٤. تتكون طبقة الجلد الخارجية من حراشيف في الزواحف وتظهر الحراشيف على سيقان الطيور.
٥. يبلغ عدد عظام أصابع القدم: ٢، ٣، ٤، ٥ وذلك ابتداء من الإصبع الأول إلى الرابع من داخل إلى خارج القدم على التوالي.
٦. يحتوي البيض على كمية كبيرة من الصفار وتوجد النواة والسيتوبلازم الفعال في قطب واحد (القطب الحيواني) وهذا يعني أنه عند حدوث عملية التفليج (الانقسام الخلوي للزيجوت) فإن التفليج لا يكون كاملاً حيث يعوق المح عملية التفليج.
٧. الجنين المحاط بغشاءين: الأمينون والأكتوتيس والآخر يستخدم كعضو للتنفس.
٨. تخرج نواتج أجهزة الهضم والإخراج والتناسل عن طريق فتحة المجمع.
٩. الإناث هي الجنس المختلف الجاميطات حيث أنها تعطي نوعين من البيض أحدهما ينتج عنه الذكور والآخر ينتج عنه الإناث.

الاختلافات بين الطيور والزواحف:

على الرغم من وجود أشياء عديدة مشتركة بين الطيور والزواحف إلا أنهما يختلفان عن بعضهما في النواحي التالية:

١. الطيور مغطاة بالريش.
٢. حدثت تحورات في الأطراف الأمامية (الأجنحة) لكي تلائم عملية الطيران (فيما عدا الطيور الأرضية التي لا تطير).
٣. يوجد على صدر الطيور عظمة القص التي تحمل العضلات الكبيرة التي تحرك الجناح أثناء الطيران.

٤. يوجد بالطيور الأكياس الهوائية التي لا تقلل فقط من كثافة الجسم ولكنها تسمح أيضاً بالأكسدة التامة للدم الموجود في الرئتين بدرجة أكبر عنه في حالة عدم وجود هذه الأكياس.
٥. تختلف الطيور عن كل الفقاريات الأدنى منها في أن لها نظام معين للتحكم في درجة حرارة جسمها، فهي تستطيع الاحتفاظ بدرجة حرارة جسمها أكثر من الثدييات.
٦. يوجد المبيض وقناة البيض في الجانب الأيسر من جسم الطيور.
٧. الطيور حاضنة للبيض بينما بعض الزواحف حاضنة للبيض وبعضها الآخر ولود.
٨. الحزام الحوضي والأطراف الخلفية للطيور محورة لدرجة أن وزن الجسم يكون محمول على طرفين بدلاً من أربعة أطراف كما هو الحال في أغلب الفقاريات الأخرى.
٩. الطيور الموجودة حالياً لا يوجد بها أسنان حقيقية.
١٠. بمقارنة الطيور مع الزواحف نجد أن للطيور جهاز دوري متقدم بدرجة كبيرة. ففي أغلب الزواحف نجد أن أغلب أوعية وشرايين الدم ليست منفصلة تماماً في القلب على الرغم من انقسام البطين جزئياً بواسطة جدار غير كامل. والجهاز الدوري في التماسيح كامل حيث ينقسم القلب إلى أربعة حجرات كما هو الحال في الطيور.

التقسيم العام للطيور : General classification of birds

موضع الطيور في المملكة الحيوانية يظهر بوضوح درجة تطورها التخصصي وتقسم المملكة الحيوانية Animal Kingdom إلى تحت مملكتين Sub-Kingdoms كالآتي:

- أ- تحت مملكة الحيوانات الأولية Protozoa وهي تضم حيوانات تتكون من خلية واحدة أو من مستعمرات من الخلايا المتماثلة.

ب- تحت مملكة الحيوانات البعدية Metazoa وهي تضم حيوانات مركبة من الخلايا غير المتماثلة وتنقسم تحت الحيوانات البعدية إلى شعب Phylums مختلفة منها 'شعبة الحبليات Chordata التي تضم مجموعة من الحيوانات متماثلة الجانبين ثلاثية الطبقات السيلومية ولها تفعيلاً تكرارياً داخلياً غير متجانس ورأسية حسنة التكوين وذات نظام تظهر فيه الصفات الثلاث التالية:-

١. وجود حبل ظهري Notochord عبارة عن عصى محورية من الهيكل تمتد في منطقة الجسم الظهرية.
 ٢. الجهاز العصبي المركزي أنبوبي أي يحتوي على تجويف ويقع في الجهة الظهرية للجسم.
 ٣. الجزء الأمامي للقناة الهضمية وهو البلعوم متقب بعدد مختلف من الشقوق الخيشومية التي تؤدي إلى الخياشيم.
- وتنقسم شعبة الحبليات إلى أربع تحت شعب Sub-phylums كالآتي:-
- أ- النصف حبليات Hemichordata وتشمل الديدان الأطومية.
 - ب- الذيل حبليات Urochordata وتشمل قرب البحر.
 - ج- الرأس حبليات Cephalochordata وتشمل السمك.
 - د- القرنبيات أو الفقاريات Carniata or vertebrata وتشمل الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.

وتسمى الرأس حبليات أيضاً باللاقرنبيات Acrania تميزا لها عن القرنبيات وذلك حسب غياب أو وجود قرنبيوم على التوالي وتضم أحيانا القرنبيات واللاقرنبيات معا ويشار إليها باسم الحبليات الأصلية Eucherdata.

طائفة الطيور The class Aves:

تمتاز تحت شعبة الفقاريات بوجود الجمجمة والعمود الفقري والقلب المكون من ٢-٤ حجرات وبالمخ المركب وكرات الدم الحمراء. وقد قسمت تحت شعبة الفقاريات إلى ما لا يقل عن ستة طوائف من بينها طائفة الطيور Aves وهذه الكلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية Avis التي تعنى طائر وتتميز أفراد طائفة الطيور بوجود الريش الذى يغطى جسمها.

وفيما يلى التقسيم الذى وضعه Parker and Heswell عام ١٩١١:-

أولاً: تحت طائفة الطيور القديمة (أركيورنيات) Archaeornithes وتشمل الطيور الأولية.

ثانياً: تحت طائفة الطيور الحديثة (نيورنيات) Neornithes وتشمل كل الطيور الأخرى والى تمتاز بالصفات التالية:

- ١- عدم وجود الأسنان فيما عدا بعض الأنواع.
- ٢- الذيل القصير الذى ينتهى بالشاخص الذيلى.
- ٣- عظام أمشاط اليد وبعض عظام الرسغ تندمج فى الرسغ المشطى اليدوى.
- ٤- لا يوجد مخالب فيما عدا طيور فصليّة Opisthoromus.

وتتقسم تحت طائفة الطيور الحديثة إلى فوق رتب Superorder منها:-

- أ- فوق رتبة عديمة القص البارز (راتيتس) Ratitae وهى تمتاز بعدم وجود القص البارز أو يوجد بصورة مختزلة كما تمتاز بغياب الخطاطيف التى تربط أسيلات الريش بعضها ببعض. وهى تضم الطيور التى لا تطير ومنها رتبة اللاجناتيات Flightless ومن أمثلتها طائر الموا Moas المقرض وكذلك طائر الكيوى Kiwi الذى يعيش حتى الآن.

ب- فوق رتبة ذوات القص البارز Carinatae وهي تمتاز بان عظمة الصدر المعروفة باسم القص لها بروز يشبه الزورق وكذلك بوجود خطاطيف وتنقسم إلى حوالي ٢٥ رتبة مختلفة منها:

- ١- الوزيات Anseriformes ويتبعها البط Duck والأوز Geese والأوز العراقي Swans.
- ٢- الدجاجيات (شبيهات الديوك) Galliformes ويتبعها الدجاج Fowl والنرومي Turkey والدراج Pheasants ودجاج غينيا Guinea fowl والطاوس Peafowl.
- ٣- الحماميات Columbiformes ويتبعها الحمام Fowl.
- ٤- الببغاويات Passeriformes ويتبعها الكناري .

رتبة الدجاجيات (شبيهات الديوك) The order Galliformes:

تحتوي رتبة الدجاجيات (شبيهات الديوك) على أنواع مستأنسة أكثر من أي رتبة أخرى وقد قسم Peters عام ١٩٣٤ هذه الرتبة كالآتي:

تحت رتبة Opisthocmi ومنها فصيلة Opistheocmidae ويتبعها Hoatzine.

تحت رتبة الديوك Galli والتي تنقسم إلى:

- ١- فوق فصيلة Cracoidea وتضم فصيلة Megapodiidae ويتبعها Megapodesiidae وكذلك فصيلة Cracidae ويتبعها Chachalaca, Curassows, Guans.
- ٢- فوق فصيلة الفزانيات Phasianoidea وتضم أربعة فصائل:-

١- فصيلة Tetraonidae ويتبعها Grouse و Ptarmigan.

٢- فصيلة Nunididae ويتبعها دجاج غينيا Guinea fowl.

٣- فصيلة Meleagrididae ويتبعها الرومي Turkeys.

٤- الفصيلة الفرزانية Phasianidae وتضم تحت فصيلتين هما.

• تحت فصيلة Odontophorinae ويتبعها السمان الأمريكى American quail.

• تحت الفصيلة الفرزانية Phasianinae ويتبعها السمان Quails والدراج

Pheasants والدجاج Fowl.

جنس شبيهات الديوك The genus Gallus:

الدجاج هو الوحيد من تحت فصيلة الفرزانية الذى له عرف لحيم Fleshy وهو يوضع فى جنس شبيهات الديوك Gallus وهو يعنى الطيور شبيهات الديوك ولها ذيل ذو شئيت عمودية على الجسم وتتميز طيور هذا الجنس بأنها قصيرة وقوية وذات منقار مقوس وبها دالية واحدة أو داليتين وذات عرف كبير وقدم مناسبة للخدش. كما أن الذيل يوجد فى المؤخرة ويتكون من (٧-٨) أزواج من الريشات وكما هو الحال فى تحت الفصيلة الفرزانية فان ريش الذيل يتبدل (بالش) مركزيا مبتدأ بالريش الخارجى وينتهى بالداخلى، والريش الامامى الخارجى والداخلى يكون أقصر من الريش المتوسط بينما الريش الثانوى الخارجى يكون أقصر من الداخلى. وقد أشار Beebe عام ١٩٢٢ إلى أن الصفة الوحيدة التى تميز هذا الجنس هي العرف حيث توجد بقية الصفات الأخرى فى الأجناس الأخرى من تحت العائلة الفرزانية.

أصل الدجاج المستأنس:-

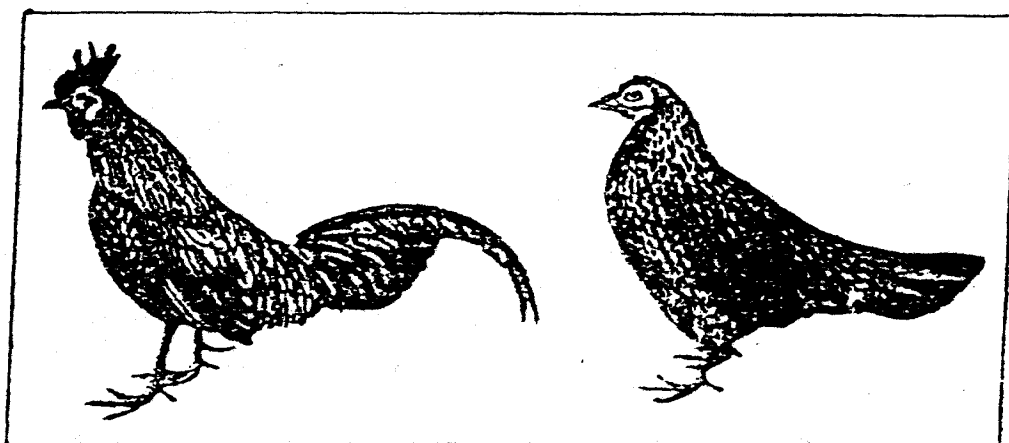
كما تطورت الطيور من الزواحف نجد أنها تطورت داخليا ولكن بدرجة أقل فتكونت من الطيور عائلات مختلفة بسبب العديد من العوامل البيئية والوراثية وضمت كل عائلة عدة أجناس مختلفة ومن هذه الأجناس جنس Gallus الذي يتبع عائلة الدجاج ويتبع هذا الجنس عدة عشائر برية أهمها أربع عشائر مازالت موجودة حتى يومنا هذا ثلاثة منهم متشابهين في شكل الجسم ولهم ١٤ ريشة في الذيل وعرف مفصص مسنن وداليتين أما الرابع فيختلف عنهم في أن له ١٦ ريشة في الذيل وعرف غير مفصص ودالية واحدة.

١- دجاج الغابة الأحمر *Gallus gallus*:

ويعرف أيضا باسم *Gallus ferrugineus* و *Gallus bankiva* ويسمى دجاج الغابة الأحمر Red jungle fowl وهو أصل كل الدجاج المستأنس وهو واسع الانتشار حيث يوجد في شمال ووسط الهند وشرقها وبورما وسيام ومقاطعة كوشين بالصين والملايو والفلبين وسومطرة. وهناك تشابه تام بين إناث وذكور دجاج الغابة الأحمر مع دجاج اللجهورن البني من حيث لون الريش ولكن اللجهورن أكبر حجما ويضع دجاج الغابة الأحمر بيض برتقالي اللون Buff (شكل ١). وكما هو موضح بالنسبة للأنواع التي لها مثل هذا الانتشار الواسع يختلف دجاج الأحمر في بعض مناطق انتشاره فقد ذكر داروين Darwin أن طيور الملايو ذات شحمة أذن حمراء بدلا من شحمة الأذن البيضاء في طيور الهند، كما أن أرجل طيور الهند تميل إلى اللون الأزرق بينما في طيور الملايو تميل إلى اللون الصففر.

٢- دجاج غابة سيلان *Gallus lafayettii*:

ويعرف باسم *Gallus stanleyi* ويظهر في جزيرة سيلان. ويعرف باسم دجاج غابة سيلان Ceylonese Jungle Fowl وريشه يشبه إلى حد كبير ريش دجاج الغابة الأحمر فريش الصدر في ذكور دجاج غابة سيلان أحمر برتقالي وهناك فرق مميز في العرف فدجاج الغابة الأحمر ذو عرف أحمر بينما دجاج غابة سيلان ذو عرف أحمر به منطقة صفراء في الوسط. ويضع دجاج غابة سيلان بيض مبقع.



شكل (١) بجاج الغابة الأحمر

٣- دجاج الغابة الرمادي *Gallus sonneratii*:

ويطلق على دجاج الغابة الرمادي Grey Jungle Fowl وينتشر في جنوب غرب الهند من بومباي إلى مدراس. حيث أن لون ريش دجاج الغابة الأحمر ودجاج غابات سيلان محمر فهذا يدل على أن هذه الأنواع تحمل جين متتحي مرتبط بالجنس رمزه S الذي يسبب حدوث اللون الذهبي في لون الريش وعلى العكس من ذلك فإن دجاج الغابة الرمادي يحمل الأليل السائد القضي S الذي يسبب حدوث اللون الأبيض في مواضع اللون الذهبي وفي حالة وجود طرز اللون المنقط والمقلم أو الطرز الأخرى مع اللون القضي فإن المظهر العام يكون رمادي كما هو الحال في دجاج الغابة الرمادي. وفي هذه الأنواع سهم ريش الرقبة يكون واضح وبارز. والبيض الذي يضعه دجاج الغابة الرمادي قد يكون مبقع أو غير مبقع.

٤- دجاج غابة جاوة *Gallus varius*:

وهذا كان يعرف سابقا باسم *Gallus furcatus* ويطلق عليه دجاج غابة جاوة Javan Jungle Fowl ويوجد في جزيرة جاوة ويمتاز عن الأصول السابقة بوجود ١٦ ريشة في الذيل وله دالية واحدة متوسطة وعرف غير مفصص ولون الدالية قد يكون أحمر أو أصفر أو أزرق مخضر ولون العرف أخضر مائل للقرمزي. وفي الإناث لسون ريش الأجزاء السفلى برتقالي وبقيّة الأجزاء لونها بني أو أسود مائل للاخضرار.

مما سبق يمكن أن يعبر عن الموضع النسبي للدجاج في المملكة الحيوانية بالنظام الطبقي التالي:-

Kingdom	: Animal	المملكة الحيوانية
Sub-kingdom	: Metazoa	تحت مملكة الحيوانات البعدية
Phylum	: Chordata	شعبة الحبليات
Sub-phylum	: Vertebrata	تحت شعبة الفقاريات
Class	: Aves	طائفة الطيور
Sub-class	: Neornithes	تحت طائفة الطيور الحديثة
Super-order	: Carinatae	فوق رتبة ذات القص البارز
Order	: Galliformes	رتبة شبيهات الديوك
Sub-order	: Galli	تحت رتبة الديوك
Super-family	: Phasianidae	فوق فصيلة الفزانيات
Family	: Phasianidae	فصيلة الفزانيات
Sub-family	: Phasianidae	تحت فصيلة الفزانيات
Genus	: Gallus	جنس شبيهات الديوك
Species	: Domesticus	نوع المستأنس

ومن ذلك نجد أن الاسم العلمي Scientific name للدجاج هو الدجاج المستأنس
Gallus domesticus.

العائلات الداخلة:-

تصنف الطيور إلى عدد كبير من العائلات يهمن منها فقط العائلات الآتية:-

١- عائلة الدجاج F. Phasianidae

ويتبعها ثلاث أجناس وهي جنس الدجاج Fowl و جنس الطاووس Peafowl و جنس

الدراج Ring necked pheasant

٢- عائلة دجاج غينيا F. Numidae

ويتبعها جنس دجاج غينيا Guinea fowl

٣- عائلة الرومي F. Meleagrididae

ويتبعها جنس الرومي أو الديك الحبشى Turkey

٤- عائلة الحمام F. Columbidae

ويتبعها جنس الحمام Pigeon

٥- عائلة الطيور المائية F. Anatidae

ويتبعها ثلاثة أجناس وهي جنس الأوز Geese و جنس البط العادي أو المالارد

Muscovy duck و جنس البط المسكوفي

٦- عائلة السمان F. Peridicidae

ويتبعها جنس السمان Quail والحجل Partridge

وهذا التصنيف له أهمية كبيرة لدى علماء التصنيف أما بالنسبة للمربي فهو لا يهمة كثيراً. كذلك يفيد هذا التصنيف في عمليات التهجين المختلفة بين أجناس من عائلات مختلفة (التهجين بين الفصائل) أو التهجين بين أجناس مختلفة داخل نفس العائلة (التهجين بين الأجناس).

التهجين بين الفصائل : Interfamily Crosses

١- هجين الدجاج مع دجاج غينيا:

أمكن الحصول على أفراد نسل عقيمة من تهجين ذكر الدجاج مع أنثى دجاج غينيا.

٢- هجين الدجاج مع الرومي:

من النادر جداً نجاح هذا التهجين ففي إحدى التجارب التي أستخدم فيها التلقيح الصناعي بين ذكر الرومي وأنثى الدجاج كانت نسبة الخصوبة ٣٨% والتي كانت أعلى من مثيلتها في التلقيح العكسي وقد نفقت جميع الأجنة قبل الفقس وليس في المراجع سوى ذكر حالتين فقط فقس فيهما الجنين الهجين.

التهجين بين الأجناس : Intergeneric Crosses

١- هجين الدجاج والدراج
أمكن الحصول على أفراد نسل من تهجين ذكر الدراج مع أنثى الدجاج وكان معظم الأفراد الناتجة من الذكور. والتهجين العكسي كان أفضل حيث أمكن الحصول على عدد كبير من الإناث إلا أن أفراد النسل الناتجة في كلا نوعي التهجين كانت عقيمة.

٢- هجين الدجاج والطاووس
من النادر جدا نجاح التهجين وهناك حالة واحدة نتج عنها نسل وذلك بالتهجين بين ذكر الطاووس وأنثى الدجاج.

٣- هجين البط المالارد والبط السوداني
تختلف النتائج باختلاف جنس الأبوين فإذا كان الأب من المالارد فإن التهجين ينتج عنه ذكور وإناث عقيمة أما التهجين العكسي فينتج عنه ذكور وعقيمة وخناث تشبه الذكور مظهرها ولكنها إناث غير طبيعية ذات مبايض أثرية.

ومن المتفق عليه أن أسباب العقم في التهجينات السابقة تعود إلى عدم تكوين الجاميطات أو نتيجة عجز الكروموسومات على التلاصق لتكوين وحدات عند الانقسام الأختزالي.

استئناس الطيور : Domestication of birds

تعريف الاستئناس:

من الصعب وضع تعريف محدد لكلمة الاستئناس Domestication فهي تدل

على معاني عديدة أهمها:-

- ١- رعاية الإنسان للدواجن واعتمادها عليه في معيشتها.
- ٢- تحكم الإنسان في تكاثر ونمو الدواجن.
- ٣- استغلال الإنسان لمنتجات الدواجن وتوجيهها إلى منفعتها.

ويختلف الاستئناس عن الألفة Tomeness التي تعرف بأنها التخلص من نزعة الحيوان إلى الهروب من الإنسان فجميع الأنواع المستأنسة ليست أليفة كما أن هناك بعض الأنواع البرية الأليفة.

تاريخ الاستئناس:

من المتفق عليه أن استئناس معظم الحيوانات المزرعية تم تدوين التاريخ ولكن بعد أن عرف الإنسان صناعة واستخدام بعض الأدوات والأسلحة وربما حدث الاستئناس في العصر الحجري القديم (الباليوسين) Paleosene الذي بدأ منذ نحو ٦٥ مليون سنة وهو العصر الأول من حقبة الحياة الحديثة.

والوسيلة الفعالة في استئناس الحيوان كانت عن طريق تجويعه لإخضاعه لمشينة الإنسان وعلى الرغم من أن هناك الأكوف من الأنواع العملية للطيور فإن الذي استأنسه الإنسان قليل جداً.

ومن المتفق عليه أن الاستئناس بدأ الهند فأقدم آثار الدجاج المعروفة كانت في الهند حيث أمكن استطلاعها حتى سنة ٣٢١٠ قبل الميلاد.

أسباب الاستئناس:

يمكن إرجاع الاستئناس إلى الأسباب التالية:-

- ١- الحاجة الاقتصادية أي رغبة الإنسان في توفير طعامه. يؤيد هذا أن عهد الصيد في تاريخ الإنسان سبق عهد الاستقرار الزراعي وإن الاستئناس للنبات الزراعي جاء بعد استئناس الحيوان الزراعي وبدأ أصلاً لتوفير طعام الحيوان المستأنس.
- ٢- المعتقدات والطقوس الدينية للإنسان البدائي. فالديك كان مقدساً عند الأديان القديمة في معابد فارس (إيران) والإغريق (اليونان) ولا زال ديك الليوكوهاما الطويل الذيل موجود إلى اليوم في المعابد اليابانية (شكل ٢).



Yokohama

شكل (٢) اليوكوهاما

٣- مصارعة الديوك (المهارشة) Cockfighting ساهمت بدور كبير فى استئناس الدجاج وانتشار السلالات المختلفة منه حيث كانت الهواية المفضلة لدى الأمراء فى جنوب وشرق آسيا منذ آلاف السنين.

نتائج الاستئناس:

لخص Lush عام ١٩٤٥ النتائج الأساسية للاستئناس فيما يلى:-

- أ- تحويل طباع وسلوك الحيوان والى يتوقف بعضها على توفير ظروف بيئية معينة كما أن بعض هذه التحورات وراثية.
- ب- زيادة درجة تركيز التربية الداخلية نتيجة عزل الحيوان المستأنس عن البرى فى قطعان محدودة العدد نسبيا وهذا يشبه عوامل العزل الطبيعية غير أن فعل الإنسان كان أقوى أثرا فى أنه استخدم التربية الداخلية بحذر.
- ج- زيادة درجة تركيز التربية الخارجية نتيجة نشاط الإنسان فى الغزوات والحروب والهجرة والنقل الاقتصادى فاختلطت بذلك دماء السلالات المنعزلة عند الشعوب المختلفة.

الانتخاب لغرض زيادة أفراد تظهر عليهم صفات معينة أو تحسين إنتاج أفراد معينة وتتنحصر نتائج استئناس الدجاج فى الآتى:-

١- زيادة الحجم:

يبلغ وزن دجاج الغابة البرى الهندى حوالى ١/٤ ٣ رطل بينما هناك عدة سلالات مستأنسة يتراوح وزنها بين ١١-١٢ رطل.

٢- زيادة إنتاج البيض:

يضع دجاج الغابة البرى حوالى ٢٠-٣٠ بيضة فى موسم التربية. ولكن فى السلالات المستأنسة تضع الدجاجة ما يزيد عن ٣٠٠ بيضة فى السنة.

٣- ضعف الميل للرقاد:

تضعف أو تتوقف غريزة الميل للرقاد (للحضانة) في بعض السلالات البيضاء، فمن النادر العثور على دجاجات حاضنة تنتمي إلى هذه السلالات. ومن المحتمل أن ضعف غريزة الميل للرقاد يرجع إلى تربية الدجاجات البيضاء الخفيفة الوزن.

٤- تغير اللون:

هناك عدد كبير من السلالات الملونة أصلاً كما أن التركيبات اللونية التي أمكن تثبيتها والموجودة حتى اليوم غير محددة.

انتشار الدجاج : Distribution of Fowls

من المتفق عليه أن أصل جميع سلالات الدجاج المستأنسة هو الدجاج الذي نشأ في الهند ثم انتشر في الصين منذ حوالي ١٤٠٠ سنة قبل الميلاد وادخل الصينيون الدجاج إلى اليابان ووسط آسيا ومنها انتشر في جنوب روسيا وسiberia وانتشر من جنوب روسيا إلى تركيا وبلاد البلقان كما أنتشر من سيبيريا إلى ألمانيا وهولندا ومن الأخيرة إلى بريطانيا ومن ناحية أخرى انتشر الدجاج من الهند إلى إيران منذ حوالي ٥٣٧ قبل الميلاد عن طريق الفرس وبعد ذلك بحوالي ٢٠٠ عام أدخل الإغريق الدجاج إلى اليونان بعد هزيمتهم للفرس وانتشر في إيطاليا خلال عهد الإمبراطورية الرومانية ومنها انتشر إلى البلاد الأوروبية المجاورة مثل أسبانيا وفرنسا وبريطانيا وألمانيا والنمسا وهولندا والمجر وانتشر الدجاج في أمريكا بعد اكتشافها.

مما سبق يتضح أن هناك طريقتين رئيسيتين انتشر من خلالهما الدجاج في العالم:-

الأول: عن طريق الصين ووسط آسيا إلى سيبيريا وروسيا ثم شرق أوروبا.

الثاني: عن طريق الفرس (إيران) والإغريق (اليونان) إلى جنوب أوروبا ثم أمريكا.

منشأ السلالات : Origin of Strains

يرجع ظهور السلالات العديدة من الدجاج المستأنسة إلى عوامل مختلفة تؤدي إلى تغير الصفات الداخلية والخارجية وتشمل هذه العوامل ما يأتي:-

١- الطفرة Mutation:

هي تغير فجائي في جين معين ينتج عنه فعل جيني جديد. ولقد حدثت طفرات عديدة منذ استئناس الدجاج البري وتسبب هذه التغيرات التي تحدث في الأنسجة الجرثومية تغيير مظهر الضيور. ومعظم الطفرات التي حدثت في الدجاج البري كانت منتخبة وهذا يعني أن التغير في الجين المفرد لا يحدث تأثيراً ظاهراً إلا إذا تزوج طائرين يحمل كل منهما نفس الطفرة. كما تظهر الصفة الجديدة الناتجة عن الطفرة في ١/٤ أفراد النسل الناتج من ذلك التزاوج. وإذا كانت الطفرة سائدة فإن تأثيرها يظهر في أفراد نسل أي طائر حامل لمثل هذه الطفرة. وبمقارنة صفات تحت الأنواع البرية للدجاج بالمستأنسة نجد أن في الأخيرة مجموعة كبيرة العدد من الصفات التي لا توجد في الأولى ومثال هذا العرف الوردي والبازلاني والريش الأبيض والقلنسوة واللحية وريش الساق والأصابع الخمسة وغيرها. وقد ظهرت هذه الصفات نتيجة فعل الطفرة في النسيج الجرثومي وكان هناك تنافس بين المربين على الاستفادة من هذه الاختلافات تثبيتها في أصناف وسلالات جديدة.

كما تؤثر الطفرة على الصفات الوصفية فأنها تؤثر أيضاً على الصفات الكمية فبينما تضع الدجاجات البرية نحو ٢٠-٣٠ بيضة في موسم التزاوج نجد أن بعض السلالات البيض التجارية تضع نحو ٣٠٠ بيضة في السنة.

٢- الانتخاب Selection :

الانتخاب عبارة عن تفاضل نسبي بين درجات تكاثر الطيور. ومن المعروف أن بعض التغيرات المرئية مثل الريش الحريري والريش المجعد تقلل من مقدرة الطائر على البقاء في الطبيعة ولكن عندما تكون مثل هذه التغيرات عبارة عن تحورات عجيبة وغريبة الشكل مثل الريش الحريري والمجعد فإن المربي يبذل جهدا خاصا للاحتفاظ بها عن طريق تكاثر الأفراد الحاملة لها.

وعن طريق الانتخاب تمكن الهواة الأوائل من تثبيت بعض الطفرات الوصفية مثل اللحية Grest والقنسوة Toplmot في أسرابهم ونتج بذلك دجاج ذو لحية جميلة مثل الهودان عن طريق الانتخاب للطفرة التي تسبب قصر أرجل الدجاج.

وبالإضافة إلى الطفرات التي تحدث تغيرات واضحة هناك طفرات كثيرة أخرى تظهر تأثيرات ضئيلة نسبيا ولكنها تتكرر لدرجة أن كثير منها يتجمع معا ويحدث تأثيرات واضحة ومثال ذلك الجينات التي تؤثر على حجم الجسم والمقدرة على إنتاج البيض ومقاومة الأمراض ومعظم الصفات الاقتصادية الأخرى. وباستمرار الانتخاب تتراكم الجينات المسببة لكبر حجم الجسم ونتج عن ذلك دجاج الجيرسي الأسود Jersey Black Ciant الذي يبلغ وزنه ٥٠٠٠ جم من ناحية أخرى فإن استمرار الانتخاب لصغر حجم الجسم نتج عنه دجاج الأقزام Bantams الذي يبلغ وزنه نحو ٥٠٠ جرام أي نسبة ١:١٠.

ونتيجة لمثل هذه الطفرات ورغبة المربين في تكرار الأشياء الغير عادية حدثت اختلافات كثيرة جدا في الدجاج المستأنس عن أصله البري وثبتت الطفرات الأكثر تكرار في مناطق مختلفة، بينما أقتصرت وجود الطفرات النادرة الحدوث فقط على منطقة واحدة إلا إذا أنتقل الدجاج من مكان لآخر. ونتيجة لذلك نجد أن الطيور الموجودة في منطقة معينة تتميز بصفات خاصة لا توجد في الطيور الموجودة بأي مكان آخر مما أدى إلى اختلاف سلالات الدجاج بعضها عن البعض الآخر.

ويتوقف تأثير الانتخاب على رغبات الأفراد والظروف المناخية والاحتياجات التسويقية.

١- رغبات الأفراد

في أواخر العشرينات انتخب صنف من دجاج اللجهورن الأحمر ذو ذيل الأسود في الولايات المتحدة وذلك بسبب رغبة الهواة في الحصول على صنف مختلف عن أصناف اللجهورن الموجودة.

ب- الظروف المناخية

تمكن العالم الروسي Petrov عام ١٩٣٥ من انتخاب صنف من اللجهورن له عرف صغير لا يتأثر بالبرد وأطلق اسم الأورلوف Orloff وذلك للتغلب على ظروف المناخية الباردة في روسيا والتي تسبب حساسية العرف الكبير للجهورن للتجمد (شكر ٣).

ج- الاحتياجات التسويقية

انتخب المربون في مدينة نيويورك سلالة من دجاج اللجهورن تتميز بوضع بيض لونه أبيض طباشيري وذلك من أجل الاحتفاظ بتجانس لون القشرة بما يحقق رغبات تجار البيض في هذه المدينة وذلك لتلبية احتياجات المستهلكين من البيض ذو اللون الأبيض الطباشيري.

٢- الخلط :

هناك سلالات من خلط سلالات أو أصناف كانت موجودة من قبل ومثال هذا سلالة البليموث روك المخطط التي نشأت ١٨٦٥ تقريبا بقاطعة كونيتيكت في أمريكا من خلط سلالات الكوشين الأسود والدومينيك والبراهما الأبيض. كذلك نشأت سلالة الرود ايلاند الأحمر بولاية رود ايلاند في أمريكا من خلط سلالات المالايا والشنمهاى.



شكل (٣) دجاج الأورنوف

ويلاحظ أن أصناف نفس السلالة قد يكون لها أصول مختلفة فعلى سبيل المثال نجد أن البليموث روك المخطط نشأ من خلط ديك من دجاج الدومينيكا مع دجاجات من دجاج الكوشين الأسود وبعض دماء الدجاج الأسباني والدوركنج بينما انتخب البليموث روك البرتغالي في عام ١٨٨٩ من الدجاج الأحمر.

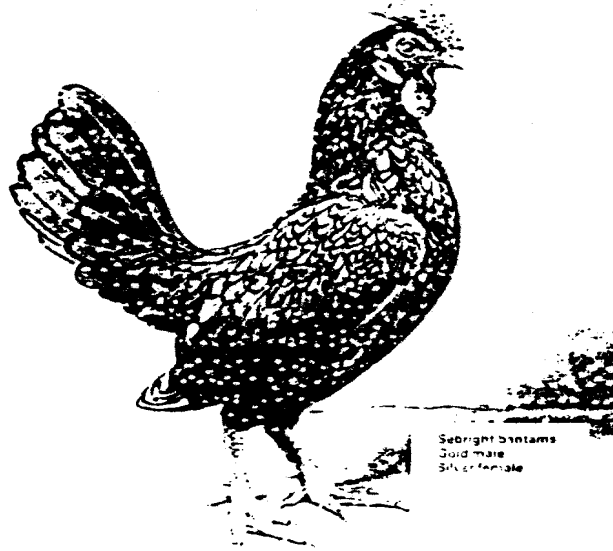
ويلاحظ أيضا أنه في حالة تكون السلالة أو الصنف من دماء أكثر من سلالة واحدة قديمة فكثيرا مما تضع معالم هذه الأصول بين مختلف المربين الذين اسهموا في تكوين هذه السلالة أو الصنف وقد ساعد على ذلك طول المدة التي يستغرقها نشؤ وتكوين السلالة أو الصنف.

ويلاحظ كذلك أن السلالة أو الصنف الواحد ينشأ عادة من تعاون جهود عدد كبير من المربين ولا نستطيع ألا نأدرك أن ننسب سلالة من السلالات إلى مربى واحد مثل الأقزام السبرايت Sepright Bantams التي تنسب إلى سير سبرايت الانجليزي (شكل ٤).

السلالات القياسية Standard Breeds:

بعد انتشار الدجاج في أنحاء العالم تأقلمت الطيور في البلاد التي عاشت فيها وتوقف ذلك على الظروف المناخية والطبيعية والغذائية الموجودة وكذلك على اهتمام المربين والهواة وحدث انتخاب طبيعي (البقاء للأصلح) بين الطيور وتكاثر الأفراد التي استطاعت التغلب على الظروف البيئية القاسية مع بعضها البعض لعدد كبير من السنوات حتى ثبتت بها بعض الصفات الوراثية لتنشأ سلالة نقية لها صفات مميزة ومعروفة والتي تعرف بأنها السلالة التي تنتج أفراد لها نفس مواصفات الأباء من جيل لآخر.

وكانت السلالات النقية تعرف باسم المكان الذي تميزت فيه صفاتها الخاصة ومن أمثلة ذلك دجاج اللجهورن Leghorn في مدينة لفورتا بايطاليا والمينوركا Minorca في جزيرة مينوركا بأسبانيا والأندلس Andalusian في شبه جزيرة الأندلس بأسبانيا والرود ايلاند في ولاية رود ايلاند بالولايات المتحدة والشنغهاي في إقليم شنغهاي بالصين.



شكل (٤) دجاج الأقزام الذهبي

وعادة ما كان يضع المربون الذين ينتجون سلالة أو صنف جديد مجموعة من المواصفات التي يفترض أنها تصف بالتفصيل الشكل واللون والصفات الأخرى للسلالة أو الصنف الجديد. وفي بعض البلاد تنشر جمعيات ونوادي مربى الدواجن مثل هذه المواصفات للسلالة والأصناف التي تعترف بها الجمعية. ومن أول وأقدم الجمعيات، جمعية الدواجن الأمريكية American Poultry Association التي نشأت في Buffame بنيويورك عام ١٨٧٣ لغرض حماية ونشر سلالات الدجاج القياسية وتصدر الجمعية كتاب معيار الكمال الأمريكي American Standard of Perfection الذي يصف أصناف وسلالات وأقسام الدجاج التي يعترف بها ويصدر هذا الكتاب كل خمس سنوات.

والسلالات والأصناف التي يعترف بها قياسياً يجب أن يكون لها شكل ولون مميز ويضمنها على الأقل خمسة أفراد من أعضاء الجمعية. والجمعية مسنولة عن الاعتراف بالسلالات والأصناف الجديدة للدجاج بينما السلالات والأصناف التي تدهور تدريجياً حتى تضمحل تسقطها الجمعية من قائمة الدجاج القياسي أي أن الجديد يحل محل القديم.

وعندما نشأت السلالات القياسية بواسطة الهواة كان محور اهتمامهم هو صفات العرض في المعارض وخلال العشرينات من هذا القرن ازداد الميل إلى الاتجاه للأهمية الاقتصادية ومثال ذلك زيادة وزن الجسم في الدجاج للجهورن القياسي بمقدار نصف رطل في مواصفات هذه السلالة لسنة ١٩٣٠ عنه في سنة ١٩٢٠ ويرجع سبب هذه الزيادة إلى أن الدجاجات الصغيرة كانت تضع بيض صغير الحجم يتعارض مع احتياجات السوق التي كانت تتطلب بيض كبير الحجم يحقق ربح مجزى وهذا يدل على تغير أهداف التربية.

وفي أواخر الثلاثينيات تدهورت قيمة السلالات النقية كوسيلة لتقييم السلالات الإنتاجية للدواجن ويرجع ذلك إلى تفوق الأخلط على السلالات النقية من حيث الإنتاج وكذلك إلى تحول المنتجين عن إنتاج الكتاكيت التي يحتاجونها إلى الحصول على الكتاكيت الممتازة من كبار المربية بسهولة وبسعر مناسب.

تصنيف الدجاج Fowl Classification :

عدد سلالات وأصناف الدجاج المعروفة الآن كبير لدرجة أنه يصعب على الشخص العادى أن يميز بينها. والمقصود بتصنيف سلالات الدجاج هو وضعها فى مجاميع مختلفة وذلك بهدف التعرف على سلالات وأصناف الدجاج المستأنس. ويمكن تصنيف السلالات المختلفة بطرق مختلفة منها: التصنيف حسب المنشأ والتصنيف حسب الصفات الشكلية والتصنيف حسب الأهمية الاقتصادية.

أولاً: التصنيف القياسى Standard Classification :

عادة ما تصنف الدواجن حسب البلد الذى نشأت فيه وفى كتاب معيار الكمال تصنف سلالات الدجاج المختلفة حسب مواصفات قياسية تتعلق بالشكل واللون يضعها ويتفق عليها أعضاء جمعيات وأندية المربين. وعلى الرغم من أن هذا التصنيف يغلب عليه العناية بالناحية الشكلية ويضحى بالصفات الإنتاجية إلا أن له فائدته من حيث العناية بصفات العرض فى معارض الدجاج. وقد فقد هذا التصنيف أهميته منذ بداية الخمسينات نظراً لتدهور أهمية السلالات النقية واعتماد المربين على الدجاج الخليط والهجين فى الإنتاج التجارى.

ووحدة هذا التصنيف هى السلالة Breed وجملة سلالات تكون قسم Class ويتبع كل سلالة صنف Variety أو أكثر.

وتعرف السلالة بأنها مجموعة من الطيور المستأنسة لها شكل مميز ينتقل من جيل إلى آخر. وهذه الشكل تحدد أطوال واتجاهات محيطات أجزاء الجسم المختلفة من تعريف السلالة نجد أن شكل الجسم يحدد السلالة فمثلاً شكل الجسم فى دجاج اللجهورن يختلف تماماً عنه فى دجاج البليموث روك وهناك استثناءات لهذه القاعدة :-

أ- ففي بعض الحالات نجد تشابه في شكل الجسم كما هو الحال في دجاج اللجهورن مع دجاج الانكونا وفي هذه الحالة يميز بين السلالتين على أساس لون الريش فريش الانكونا منقوط بينما ريش اللجهورن غير منقوط.

ب- وفي بعض الحالات يميز بين السلالات عن طريق شكل العرف ومثال ذلك نجد أن كل من سلالات البليموث روك والنيوهامبشير والدلاوير ذات عرف مفرد بينما سلالة الوايندوت ذات عرف وردى.

وقد عرف Hutt عام ١٩٤٩ السلالة بأنها مجموعة من الطيور تربطها صلة القرابة ونقية بالنسبة لمجموعة من الصفات التي يقرها المربون ويعتبرونها مميزة للسلالة.

ويعرف الصنف بأنه مجموعة من الطيور التي تنتمي إلى سلالة معينة وتتميز بلون ريش أو شكل عرف موحد.

فمن حيث نمط تلوين الريش - على سبيل المثال - نجد أن سلالة اللجهورن تضم ١٣ صنف من بينهما: الأبيض والأسود والكولمبي والأحمر والبنى الفاتح والبنى الداكن كذلك نجد أن سلالة البليموث روك تضم سبعة أصناف من بينها: المخطط والأبيض والمقلم والكولمبي.

ومن حيث شكل العرف - على سبيل المثال - نجد أن سلالة الرود ايلاند الأحمر تضم صنفين أحدهما ذو عرف مفرد والآخر ذو عرف وردى.

وقد صنفت سلالات الدجاج القياسية في اثني عشر قسماً وهي:-

القسم الأمريكي American Class:

وقد نشأ طيور وأصناف هذا القسم بواسطة المربين الأمريكيين لاستخدامها كدجاج ثنائى الغرض General purpose لإنتاج اللحم والبيض.

وجميع أصناف هذا القسم لها صفات عامة معينة فعلى سبيل المثال لون الجلد اصفر والسيقان غير مسرولة ولون شحمة الأذن احمر وجميعها تضع بيض لونه قشرته بنى فيما عدا سلالة اللامونا التى تضع بيض لون قشرته ابيض. وقد انتشرت سلالات وأصناف هذا القسم انتشارا واسعا فى بلاد أخرى غير الولايات المتحدة وكندا ويوضح (شكل ٥) اشهر سلالات وأصناف هذا القسم.

(١) البليموث روك ذو عرف مفرد ومنه سبعة أصناف مختلفة: المخطط الأبيض، والبرتقالى، المقلم الفضى، الحجل، والكولمبى الأزرق، ومن اقدم واشهر هذه الأصناف المخطط ويليه الأبيض الذى ادخل فى الهجن المتخصصة لإنتاج كتاكيت اللحم.

(٢) الويندوت ذو عرف وردى ومنه ثمانية أصناف مختلفة: المحرف الفضى، المحرف الذهبى، البرتقالى، الأسود، الحجل، المقلم الفضى، الأبيض الكولمبى، واشهر هذه الأصناف الأبيض إلا انه يضع بيض صغير الحجم ونسبة خصوبته ضعيفة.

(٣) الرود ايلاند الأحمر ومنه صنفين الأول ذو عرف مفرد والآخر ذو عرف وردى.

(٤) الرود ايلاند الأبيض ذو العرف الوردى وهناك صنف آخر ذو عرف مفرد ولكنه غير قياسى لتشابهه التام مع البليمورث روك الأبيض.

(٥) النيوهامبشير ذو عرف مفرد ومنتخب من الرود ايلاند الأحمر والأول افتح لونا من الثانى.

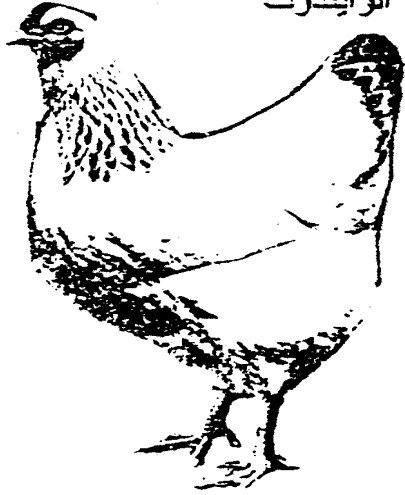
(٦) الجيرسى الأسود ذو عرف مفرد.

(٧) اللامونا ذو عرف مفرد وهو يضع بيض قشرته بيضاء اللون.

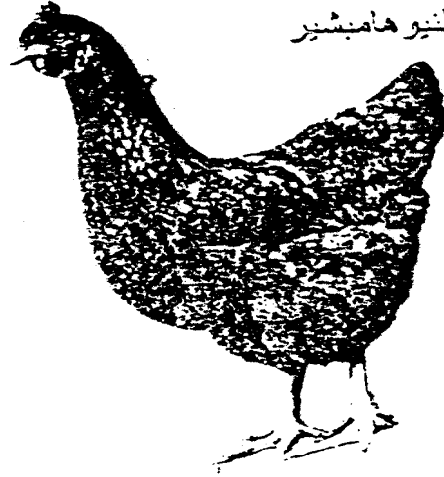
(٨) الدومينيكا ذو عرف وردى.

(٩) الشنتكلير ذو عرف جوزى ومنه صنفين الأبيض والحجل.

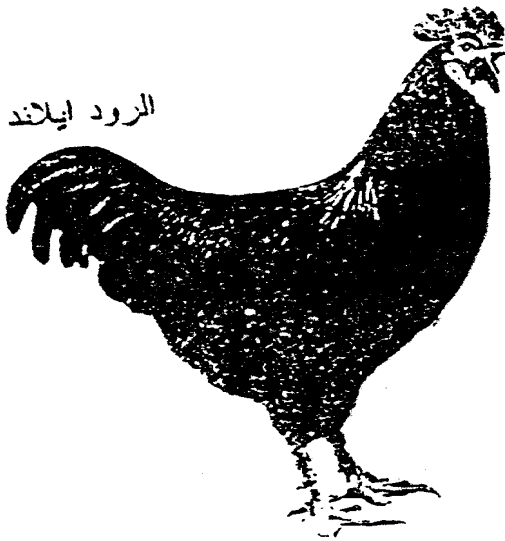
الوايندوت



النير هانبشير



الزود اينلند



البليموث روك



شكل (٥) بعض سلالات القسم الأمريكي

القسم الإنجليزي English Class:

سلالات وأصناف هذا القسم كانت تربي أيضا لإنتاج اللحم والبيض وتمتاز طيور هذا القسم بالأتي: سيقانها غير مسرولة، شحمة الأذن حمراء اللون، الجلد أبيض اللون عدا الكورنيش فجوده اصفر اللون، تضع بيض قشرته بنية اللون فيما عدا سلالاتي الدوركنج والردكاب حيث تكون قشرة البيض بيضاء اللون ويوضح (شكل ٦) أشهر السلالات وأصناف هذا القسم.

- ١- الأوربنجتون: ذو عرف مفرد ومنه أربعة أصناف مختلفة: البرتقالي، الأسود، الأبيض، الأزرق.
- ٢- الكورنيش: ذو عرف باسلائي ومنه أربعة أصناف مختلفة: الأسود، الأبيض، الأحمر المحرف بالأبيض والبرتقالي وأدخلت هذه السلالة بكثرة في سلالات النكور لتكوين الهجن المتخصصة في إنتاج اللحم.
- ٣- الدوركنج: ذو عرف مفرد ويضع بيض ذو قشرة بيضاء ومنه ثلاثة أصناف مختلفة: الرمادي، الفضي، الأبيض، الملون.
- ٤- المساكس: ذو عرف مفرد ومنه ثلاثة أصناف مختلفة.
- ٥- الاسترلوب: ذو عرف مفرد ولونه أسود.
- ٦- الردكاب: ذو عرف وردي ويضع بيض ذو قشرة بيضاء.

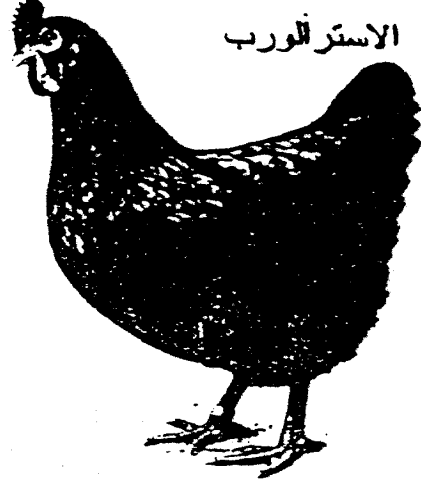
قسم البحر المتوسط Mediterranean Class:

تمتاز طيور هذا القسم بالأتي:-

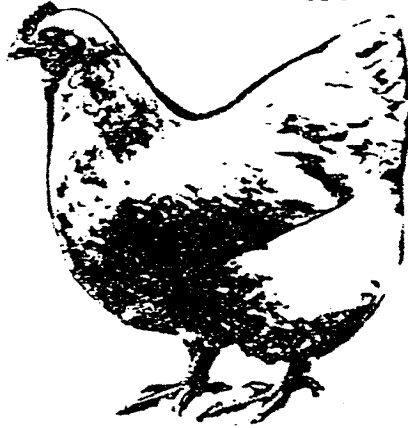
سيقانها غير مسرولة، ضخمة، الأذن بيضاء اللون، لون الجلد أبيض فيما عدا اللجهورن والآنكونا فلون الجلد فيهما اصفر، وتضع بيض قشرته بيضاء اللون ويوضح شكل (٧) أشهر سلالات وأصناف هذا القسم.

- ١- اللجهورن: ذو عرف مفرد وهذه السلالة تحتوي على ١٣ صنف قياسي أشهرها ثلاثة أصناف: الأبيض، البني، البرتقالي، وتمتاز سلالة اللجهورن بوضع عدد كبير من البيض.

الاسترلورب



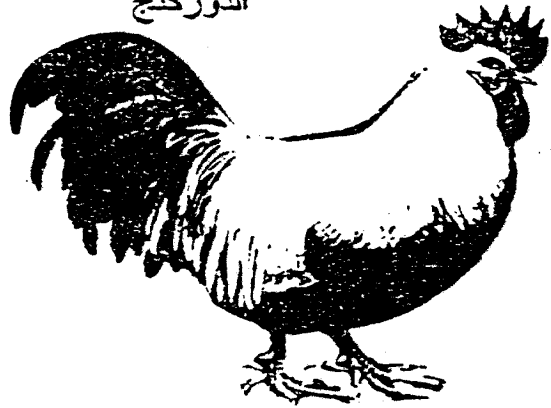
الأورينجتون



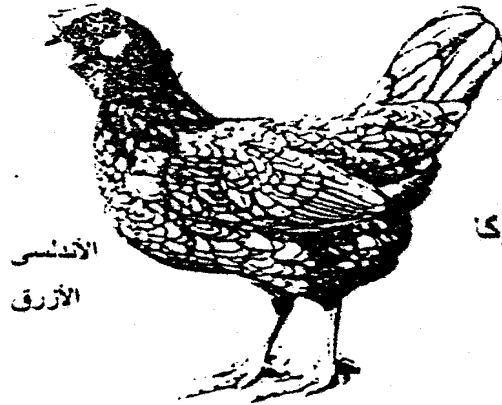
الريكاب



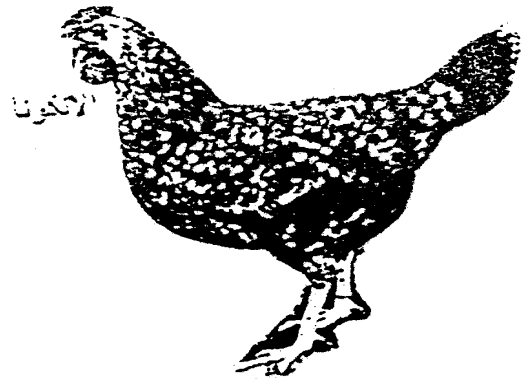
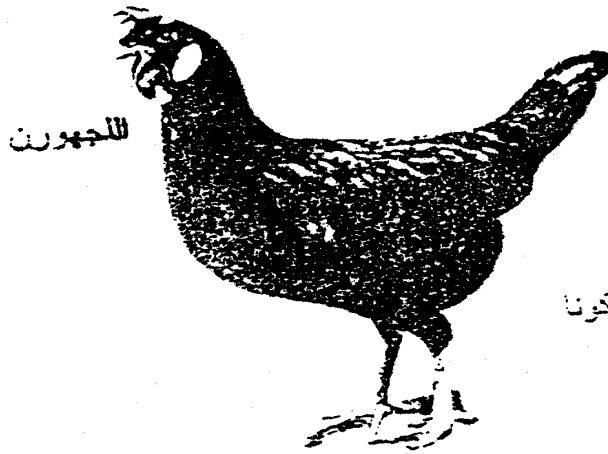
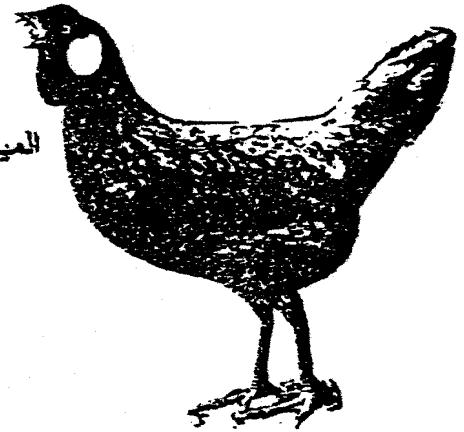
الدوركنج



شكل (٦) بعض سلالات القسم الأنجيزي



المينوري



شكل (٧) بعض سلالات قسم البحر المتوسط

- ٢- المينوركا: ذو عرف مفرد ويمتاز بوضع بيض كبير الحجم ومنه خمسة أصناف أشهرها ثلاثة الأسود، الأبيض، البرتقالي.
- ٣- الانكونا: ذو عرف مفرد ومنه ثلاثة أصناف البني الفاتح، البني الداكن، الأبيض.
- ٤- الأندلسي الأزرق: ذو عرف مفرد.

القسم الآسيوي Asiatic Class:

تمتاز طيور هذا القسم بالآتي:
سيقانها مسرولة، شحمة الأذن حمراء اللون، لون الجلد أصفر عدا اللانجشان فلون الجلد فيه أبيض تضع بيض قشرته بنيه اللون ويوضح (شكل ٨) أشهر سلالات وأصناف هذا القسم:

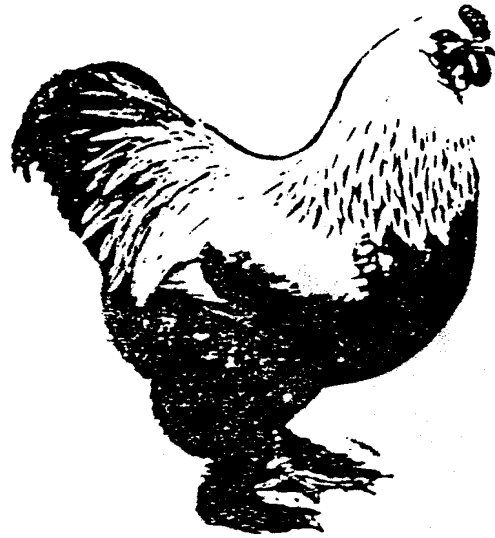
- ١- البراهما: ذو عرف بإسلائي ومنه ثلاثة أصناف الفاتح، الغامق، البرتقالي.
 - ٢- الكوشين: ذو عرف مفرد ومنه أربعة أصناف البرتقالي، الحجلي، الأبيض، الأسود.
 - ٣- اللانجشان: ذو عرف مفرد ومنه صنفين الأسود والأبيض.
- ويضم معيار الكمال الأمريكي أقسام أخرى من الدجاج أقل أهمية من الفاحية الاقتصادية في الولايات المتحدة وكثير من سلالات هذه الأقسام يهتم بها الهواة فقط.

القسم البولندي Polish Class:

الدجاج البولندي يعتبر من أجمل وأغرب سلالات الدواجن وعلى ذلك فهو يربى للمعارض ويضع بيض ذو قشرة بيضاء والعرف مزدوج (على شكل حرف V) وله قلنسوة على الرأس والذيل كبير، (شكل ١٩).

قسم الهامبورج Hamburg Class:

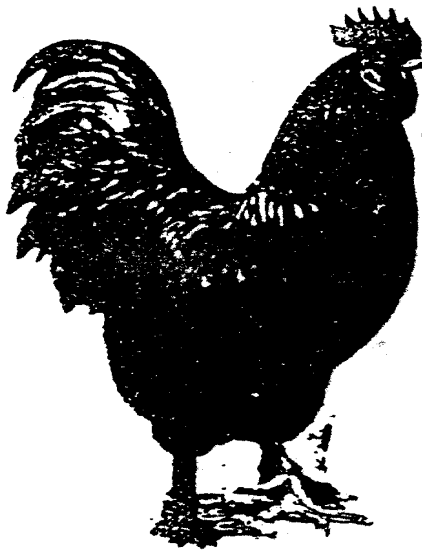
الهامبورج سلالة قديمة جدا وهي مشهورة بالجسم المتناسق والمثنية الجميلة وطرز التلوين الأخاذ وهي تعد من دجاج المعارض وتضع عدد كبير من البيض الأبيض للقشرة ولون الجلد أصفر والأرجل تميل إلى الزرقة وشحمة الأذن الحمراء تغطي أكثر من ٣/١ سطح الوجه (شكل ٩ب).



البراهما



الكوشين



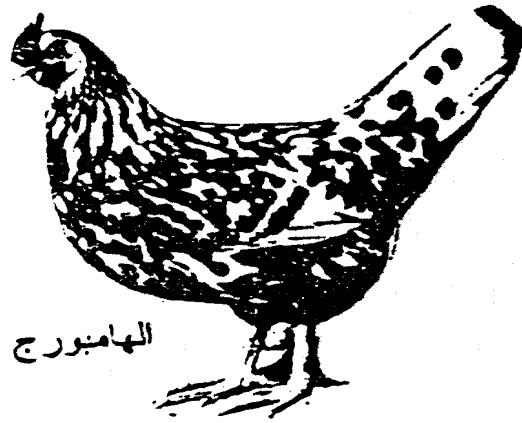
الأتجشان

شكل (٨) سلالات القسم الآسيوي

(أ)



(ب)



شكل (٩)

القسم الفرنسي : French Class

وتتميز سلالات هذا القسم بصفات اللحم الجيدة ويوضح (شكل ١٠) أشهر أصناف وسلالات هذا القسم:-

١- اليهودان: ذو عرف مزدوج، لون الجلد أبيض، الأرجل بها خمسة أصابع ومنه صنفين المنقوط والأبيض.

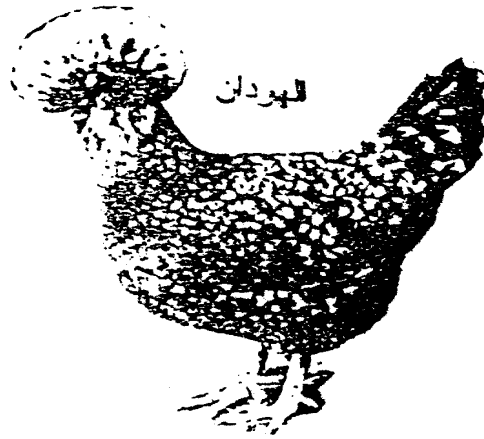
٢- الفافيرول: ذو عرف مزدوج، لون الجلد أبيض، الأرجل بها خمسة أصابع.

القسم الأوربي : Continental Class

ويحتوي هذا القسم على سلالة واحدة:
الكامبين ومنها صنفين الفضي والذهبي (شكل ١١).

قسم دجاج الرياضة : Game Class

وتتميز طيوره بصلابة الريش وقصره وبالأجنحة الكبيرة القوية وريش الطيران مطوى تماما وأطرافه غير ممتدة خارج الجسم وهو غير محمول على الظهر وتبدو الأرجل مستقيمة عند النظر إليها من الأمام والأصابع طويلة مستقيمة وريش الذيل قصير نوعا ومطوى تماما والرقبة طويلة ويختفى كل من الغيب والشحمة في الديك وإذا وجد في الدجاجة فإنه يكون صغير ورفيع ومستدير وناعم (شكل ١١ب).



الهدون



الفافيرول

شكل (١٠) بعض سلالات القسم الفرنسي

(أ)



(ب)



شكل (١)

قسم الدجاج الشرقى Oriental Class:

- وأطلق هذا الاسم لان السلالة جاءت من جنوب شرق آسيا ومنه سلالتين (شكل ١٢).
- ١- دجاج سومطرة: ذو عرف باسلتنى، الجلد أصفر اللون، يضع بيض ذو قشرة بيضاء اللون.
- ٢- دجاج الملايا: ذو عرف فراولى، الجلد أصفر اللون، يضع بيض ذو قشرة بنية اللون.

قسم المتنوعات Miscellaneous Class:

يتميز دجاج هذا القسم بغرابة أشكاله ومنه:-

- ١- الدجاج المجعد: وغالبا ما يشاهد التجعيد فى ريش السرج والعنق.
- ٢- الدجاج السلطاني: يتميز بالعرف الغريب الشكل أو غياب العرف كما يتميز باللحية والأرجل المسرولة (شكل ١٣)

قسم الأقزام Bantams Class:

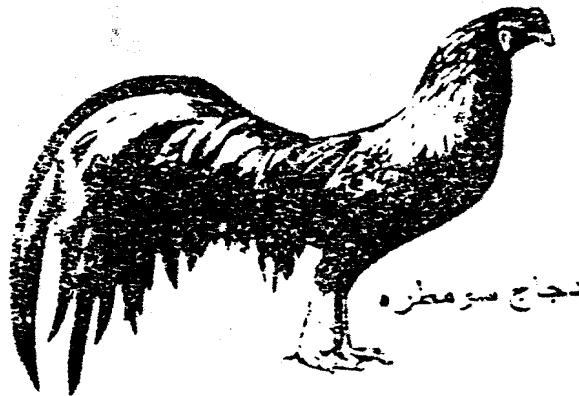
سميت بالأقزام لأنها صورة مصغرة للأنواع الكبيرة وزنها حوالى ١/٤ أو ١/٥ وزن السلالة القياسية المقابلة لها وأسمائها تناظر أسماء السلالات القياسية وهى هادئة الطبع ومنظرها جميل (شكل ١٤).

السلالات والأصناف الغير قياسية:

هناك أصناف كثيرة جدا من الدجاج لم يعترف بها معيار الكمال الأمريكى وفيما يلى بعض هذه السلالات التى لها صفات خاصة:-



دجاج الملايا

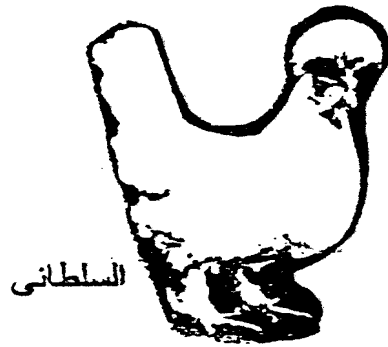


دجاج سومطرة

شكل (١٢) بعض سلالات قسم الدجاج الشرقي



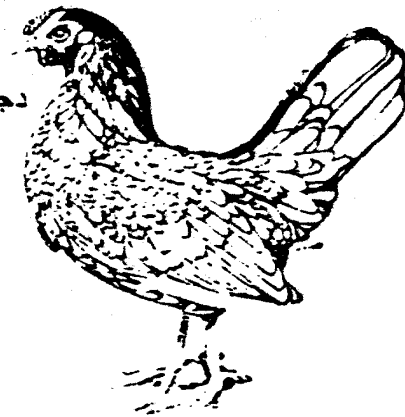
مجعد الريش



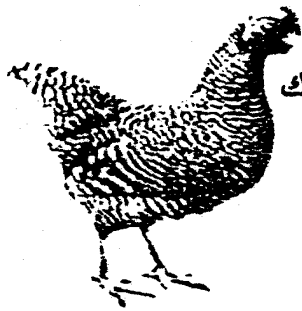
السلطاني

شكل (١٣) قسم المتنوعات

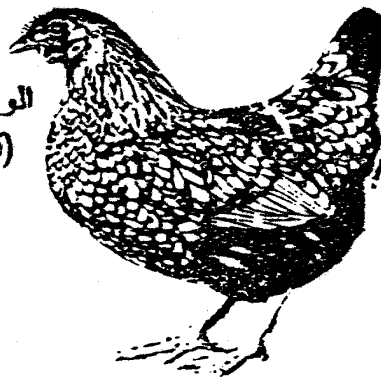
دجاج الأقزام الفضى



البليموث روك
(قزمى)



الوانيدوت
(قزمى)



شكل (١٤) دجاج الأقزام

١- الجيرسى الأبيض Jersey White Giants :

هذه السلالة تشبه من حيث الحجم والشكل سلالة الجيرسى الأسود لون سيقانها المائل إلى الاخضرار أدى إلى صعوبة تسويقها ويرجع ذلك إلى أن الصبغة الخضراء أحيانا تظهر على أجزاء الطائر القابلة للأكل.

٢- اليوكوهاما Yokohama :

هذه السلالة يابانية تمتاز بريش الذيل الطويل والذي يصل طوله أحيانا إلى حوالي ٢٠-١٥ قدم.

٣- الاريوكانا Araucana :

نشأت هذه السلالة في أمريكا الجنوبية عام ١٩١٤ وهي غالبا ما تكون عديمة العجز وتضع بيض ذو قشرة زرقاء اللون وفي الغالب يحتوى على بعض الصبغات البنية والحمراء.

٤- الدجاج العارى الرقبة :

وهذه السلالة تتميز ببرصبة العارية من الريش.

ثانيا: التصنيف الاقتصادى Economical Classification

وفيه تصنف سلالات الدجاج تبعا للفائدة الاقتصادية أى حسب الغرض الذى يربى من أجله الدجاج. وبهذا نجد أن التصنيف الاقتصادى يعتبر أفضل طرق تصنيف الدجاج من وجهة النظر الزراعية الاقتصادية إذ يرجع الناحية الإنتاجية ويجعلها أساسا له ومع ذلك لا يهمل بعض الصفات الشكلية التى تساعد على التعرف على السلالات والأصناف ولكنه لا يندفع وراء الناحية الشكلية على حساب الناحية الانتاجية، وتبعا للتصنيف الاقتصادى تصنف سلالات الدجاج إلى ثلاثة مجموعات:

١- سلالات البيض **Egg Breeds**:

والهدف الأساسى من تربيتها هو عدد البيض، وصفاته مثل الحجم ولون القشرة وهى سلالات صغيرة الحجم نسبيا والجسم مثلث الشكل أعضائه غير مندمجة والسيقان عارية من الريش كما تميزها طباع خاصة المزاج العصبى وشدة الحساسية والنشاط الزائد والحركة المستمرة، ومن الصفات الفسيولوجية التى تميزها أيضا عدم ميلها للرقاد والبلوغ الجنسى المبكر. وحتى أواخر الخمسينات كان للجهورن والمينوركا أكثر سلالات البيض انتشارا وبعد ذلك انتشرت السلالات الهجين مثل

Hysex- Hyline- ISA brown- Ross- L. S. L.

ويوضح (شكل ١٥) أحد هذه السلالات التجارية.

٢- سلالات اللحم **Flesh breeds**:

والهدف الأساسى من تربيتها هو إنتاج اللحم، وصفاته تمثل الطراوة واللون والجودة وتمتاز سلالات اللحم بسرعة النمو وسرعة الريش وارتفاع الكفاءة الغذائية وارتفاع الحيوية وحجم الجسم كبير نسبيا وشكله بيضاوى مستدير وأعضاؤه مندمجة والسيقان عارية وتمتاز بهدوء الطبع وبطء الحركة ومن أمثلة سلالات اللحم:

Hybro- Cobb- Hubbard- Nichols.

ويوضح (شكل ١٥ ب) أحد هذه السلالات التجارية.

١- سلالات المعارض **Exhibition Breeds**:

تمتاز سلالات المعارض والزينة بجمال ألوان الريش وروعة الشكل وغرابة الحجم وهناك عدد كبير من سلالات دجاج المعارض والزينة ومعظمها من السلالات اليابانية مثل اليوكوهاما، والدجاج الحريرى وكذلك السلالات الآسيوية ذات السيقان المسرولة مثل البراهما والكوشين واللانجشان وأيضا سلالات الأقزام مثل المسبرايت والنجازاكي وبالإضافة إلى ذلك هناك سلالات أخرى مختلفة مثل الدجاج المجعد والسلطانى والبولندى وكذلك دجاج الهامبورج والفافيرول.

(أ)



سلالة تجارية لإنتاج البيض

(ب)



سلالة تجارية لإنتاج اللحم

تكرر (١٥) السلالات التجارية

الدجاج المصرى:

إذا أخذنا فى اعتبارنا تعريف السلالة والصنف وأساسيات التصنيف القياسى فإنه يمكن اعتبار الدجاج المصرى سلالة تنتمى إلى قسم البحر الأبيض المتوسط مع التجاوز عن لون شحمة الأذن الحمراء ويتبعه أكثر من صنف.

وينقسم الدجاج المصرى إلى مجموعتين من السلالات:-

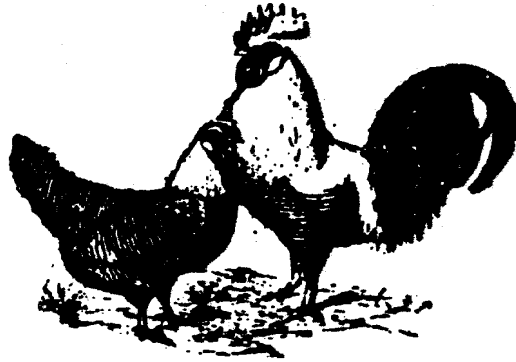
أ- السلالات المحلية القديمة:-

وهى سلالات قديمة جداً معروفة منذ مئات السنين وتمتاز بملاءمتها البيولوجية للبيئة المصرية ومقاومتها للأمراض كما أن كل من لحم وبيض هذه السلالات يلانم ذوق المستهلك المصرى ولكن يعاب على هذه السلالات انخفاض صفاتها الإنتاجية وفيما يلى شرح مختصر لبعض هذه السلالات:-

١- الفيومى Fayoumi:

يرجع البعض نشأة الدجاج الفيومى إلى نابليون حيث استجلب من فرنسا سلالة الكامبين التى يتشابه معها من حيث الشكل بينما يرجع البعض الآخر نشأته إلى محمد على حيث أستجلبه من بلدة بيجا بالأناضول ولذلك يعرف بالبيجاوى واقطنه فى قرية دير الرماد فى منطقة الفيوم ولذلك يعرف بالرمادى أو الفيومى.

ويتميز هذا الصنف بتجانس شكله عن بقية الأصناف المحلية حيث يتكون لون الريش من مناطق متبادلة من اللونين الأبيض والأزرق أو الرصاصى ولكنها غير متوازية تماماً، وريش الرقبة والسرور والذيل ابيض فضى فى الديوك وكذلك ريش رقبة الدجاجات، العرف مفرد صغير غير منتظم وشحمة الأذن حمراء، ولون قشرة البيضة أبيض والسيقان غير مسرولة لونها اردوازى، الجسم مثلث الشكل وريش الذيل قائم على الظهر، لون الجلد ابيض وقد يكون اصفر أو مشوبا بزرقة وخاصة بأسفل الفخذ. ويمتاز بملاءمته البيولوجية للبيئة المصرية المحلية والتى يبدو أنه اكتسبها بحكم تنشئته وتربيته أجيالا طويلة تحت ظروف هذه البيئة (شكل ١٦).



شكل (١٦) الدجاج الفيومي
(سلالة محلية قديمة)

٢- الدندراوى Dandarawi:

وهذا الصنف كان ينتشر حول بلدة دندرة بصعيد مصر ويختلف بعض الشيء من حيث شكل الجسم عن الأصناف المصرية الأخرى إذ أن سيقانها أقصر نسبيا وذيلها ليس عموديا تماما على الظهر مما يكسبها شكلا يميل إلى البيضاضوى ويتميز وجهها بالقلنسوة والحية وهذا الصنف أقل الأصناف المصرية انتشارا.

٣- البلى Baladi:

وهو أكثر الأصناف المصرية انتشارا، ويضم أسراب خليطة الصفات كاختلاف أشكال عرفها وألوان ريشها التي يغلب عليها البنى والأبيض أو خليط منهما، والجسم مثلث الشكل صغير الحجم والذيل قائم على الظهر والمزاج عصبى والسيقان عارية من الريش ولون قشرة البيض عادة ابيض وتشاهد بين الأسراب البلية طيور عارية الرقبة وأخرى صلعاء وطيور بأقدامها أكثر من أربعة أصابع، كما يختلف لون الجلد والسيقان بين الأصفر والأبيض والرمادى.

ب- السلالات المحلية المحسنة Local developed strains :

وهي سلالات مستتبطة نشأت نتيجة لجهود الكثير من الجامعات ومراكز البحوث وتقع هذه السلالات فى الوسط ما بين الدجاج المصرى القديم والسلالات التجارية الحديثة حيث أن الفكرة فى استنباط هذه السلالات هي الاستفادة من الصفات الجيدة للسلالات القديمة مثل الملاءمة للظروف المحلية وملاءمة أنواع المستهلكين وكذلك صفات الإنتاج المرتفعة فى السلالات القياسية.

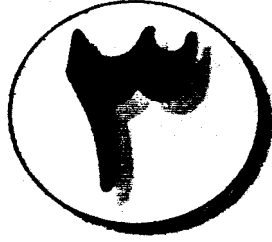
ويوضح جدول (٢) أهم هذه السلالات وتاريخ وموقع النشأة وكذلك أسماء الآباء التي استنبطت منها وأيضا الصفات الإنتاجية وطرز التلوين والغرض الإنتاجى.

جدول (٢): بعض السلالات المحلية المحسنة وأهم صفاتها الإنتاجية.

بعض الصفات الإنتاجية	غرض الإنتاج	طور التكوين	الآباء	الموقع والتاريخ	السلالة
متوسط وزن الجسم عند الفسخ ١,٥-٢,٠ كجم للإناث، ١,٨-٢,٥ كجم للذكور، عمر البلوغ الجنسي ١٦٥ يوم، إنتاج البيض في السنة ١٩٠ بيضة، متوسط وزن البيضة ٥٠ جم.	ثلاثي الغرض	لون متندة	الفيومي البيبيوث روك الخطط الورديلاند الأحمر للجورن الأبيض	جامعة الإسكندرية ١٩٥٨	الإسكندري Alexandria- B
متوسط وزن الجسم ١,٤ كجم عند البلوغ، ٢,٢٥ كجم عند الفسخ، عمر البلوغ الجنسي ٢٣١ يوم، إنتاج البيض في السنة ١٤٠ بيضة، متوسط وزن البيضة ٤٥ جرام.	ثلاثي الغرض	مخطط	الفيومي البيبيوث روك المخطط	مركز البحوث الزراعية للفي ١٩٦٦	نقى ٤ Dolki-4
متوسط وزن الجسم عند الفسخ ١,٦ كجم للإناث ٢,٥ كجم للذكور، عمر البلوغ الجنسي ١٦٤ يوم، إنتاج البيض في السنة ١٨٥ بيضة، متوسط وزن البيضة ٤٥,٥ جم.	إنتاج البيض	ذهبي	نقى ٤ الورديلاند الأحمر	مركز البحوث لإنتاجية المزارع ١٩٧٤	المنزّه الذهبي Golden Montazah
متوسط وزن الجسم عند الفسخ ١,٧٠ كجم للإناث، ٢,٤ كجم للذكور، عمر البلوغ الجنسي ٢٠١ يوم، إنتاج البيض في السنة ١٩٠ بيضة، متوسط وزن البيضة ٥٣,٥ جرام.	إنتاج البيض	أبيض	نقى ٤ الورديلاند الأحمر	مركز البحوث لإنتاجية المزارع ١٩٧٤	المنزّه فضي Silver Montazah

تابع جدول (٢).

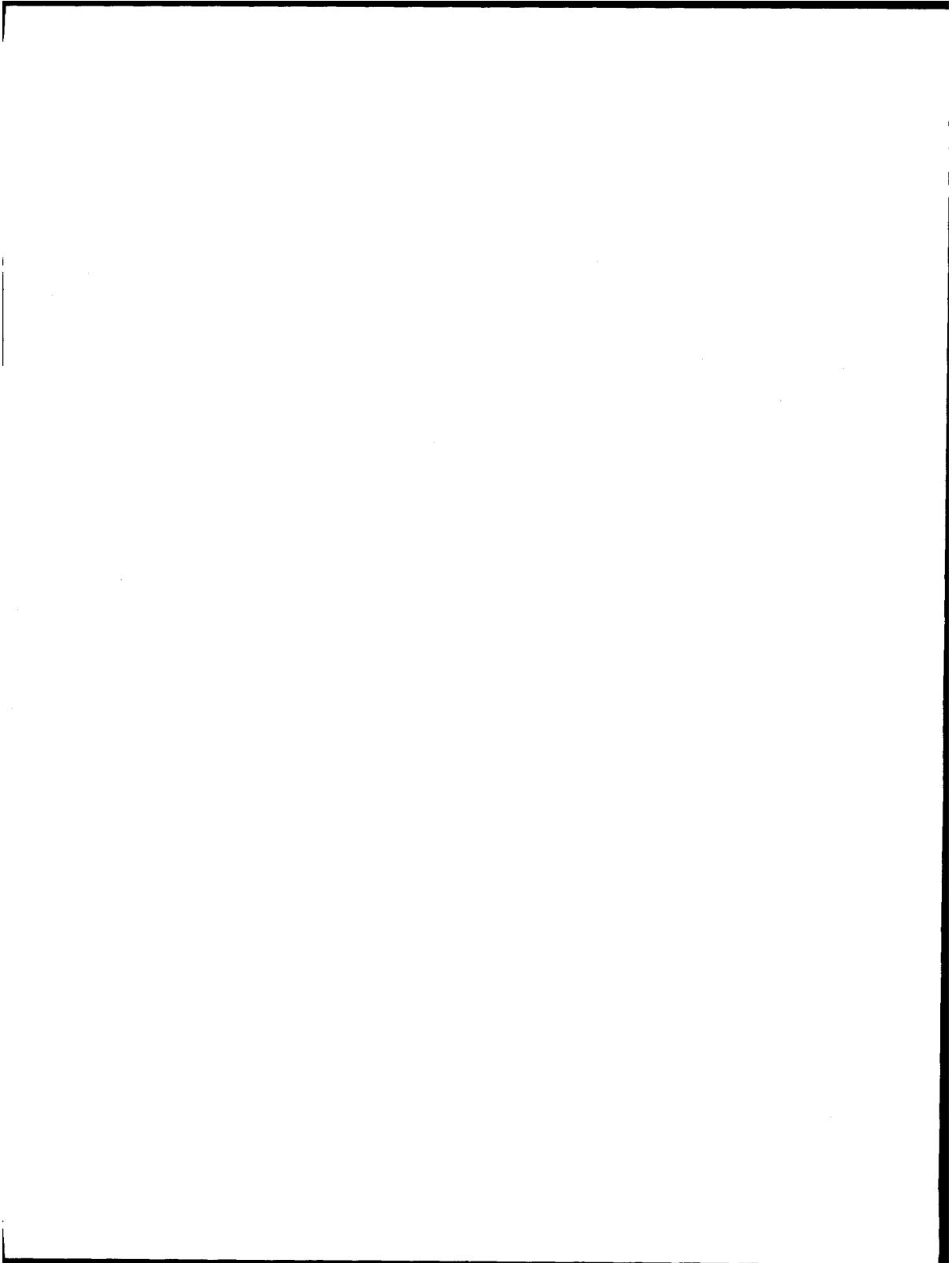
مطروح Matrouh	مركز البحوث الزراعية برج العرب ١٩٧٤	نقى ٤ للجهوز الأبيض	مخطط	إنتاج البيض	متوسط وزن الجسم عند الفصع ١,٧ كجم للإناث، ٢,٤ كجم للذكور، عمر البلوغ الجنسي ١٦٧ يوم، إنتاج البيض حتى عمر ٥٢ لبيوع ١٤٢ بيضة، متوسط وزن البيضة ٤٨ جرام.
الجميزة Gimmizah	مركز البحوث الزراعية الجميزة ١٩٧٤	نقى ٤ للبيوت روك المخطط	كل الريش بيض نفس مع وجود خطوط عريضة سوداء	إنتاج اللحم	متوسط وزن الجسم عند الفصع ٢,٢٠ كجم للإناث، ٢,٤ كجم عند الذكور، عمر البلوغ الجنسي ١٧٣ يوم، إنتاج البيض حتى عمر ٥٠٠ يوم ١٠٥ بيضة.
المعمورة Mamourah	مركز البحوث الزراعية المنزه ١٩٧٩	ذكور نكتارلى نقى ٤	بيض	إنتاج اللحم	متوسط وزن الجسم عند الفصع ٢,٤ كجم، عمر البلوغ الجنسي ١٦٨ يوم، إنتاج البيض حتى عمر ٥٠٠ يوم ١٩٥ بيضة، متوسط وزن البيضة ٥٨ جم.
السلام El-Salam	مركز البحوث الزراعية المنزه ١٩٨٣	ذكور نكتار نقى معمورة	بيض	إنتاج اللحم	متوسط وزن الجسم عند الفصع ٢,٦ كجم، عمر البلوغ الجنسي ١٨٣ يوم، إنتاج البيض حتى عمر ٥٠٠ يوم ١٨٠ بيضة، متوسط وزن البيضة ٥٨ جم.
نورفا Norfa	كلية الزراعة جامعة المنوفية ١٩٩٢	القوى البلدى للجهوز الأبيض	غالبًا بيض	إنتاج البيض	متوسط وزن الجسم عند البلوغ ١,١٥ كجم، ١,٢ كجم عند الفصع، عمر البلوغ الجنسي ١٣٨ يوم، إنتاج البيض حتى عمر ٥٠٠ يوم ١٩٥ بيضة، متوسط وزن البيضة ٤٥ جرام



البَابُ الثَّالِثُ

أَسَاسِيَّاتُ التَّيْرِ

BREEDING PRINCIPLES



الباب الثالث

أساسيات التربية Breeding Principles

معرفة كروموسومات الطيور المستأنسة وطبيعة الخلايا الجرثومية من الأهمية
بمكان بالنسبة لمن يشتغل بوراثة الدجاج وذلك للأسباب التالية:-

- ١- تحمل الكروموسومات معظم الصفات الوراثية أن لم تكن كلها.
- ٢- عدد مجاميع الارتباط كبير مثل العدد الفردى للكروموسومات، وعدد الكروموسومات يعطى بعض الضوء على النجاح أو الفشل المتوقع فى دراسات الارتباط وفى محاولات عمل الخريطة الكروموسومية.
- ٣- تنتج حالات الشذوذ (الانحراف) الوراثى من السلوك الغير طبيعى للكروموسومات.
- ٤- تنافر الكروموسومات يسبب العقم والخصوبة الغير طبيعية عند تهجين الأنواع المختلفة وحتى داخل النوع ربما يؤثر السلوك الشاذ للكروموسومات على الكفاءة التكاثرية.

تكوين الغدد التناسلية Formation of Gonads

درس سويفت Swift عام ١٩١٤ تاريخ الخلايا الجرثومية البدائية التى تتحول إلى عدد تناسلية (مناسل) دراسة تفصيلية، ويمكن رؤية هذه الخلايا فى الأجنة أثناء مرحلة الخط البدائى بعد ١٨ ساعة تقريبا من التفريخ. وتنشأ هذه الخلايا من الطبقة الداخلية للجدار الجرثومى بالقرب من حافة المنطقة الشفافة للجنين، وتتميز بـ كبر حجمها عن الخلايا الجسمية وباحتوائها على عدد كبير من كريات الصفار ونواتها كبيرة وأحيانا تكون

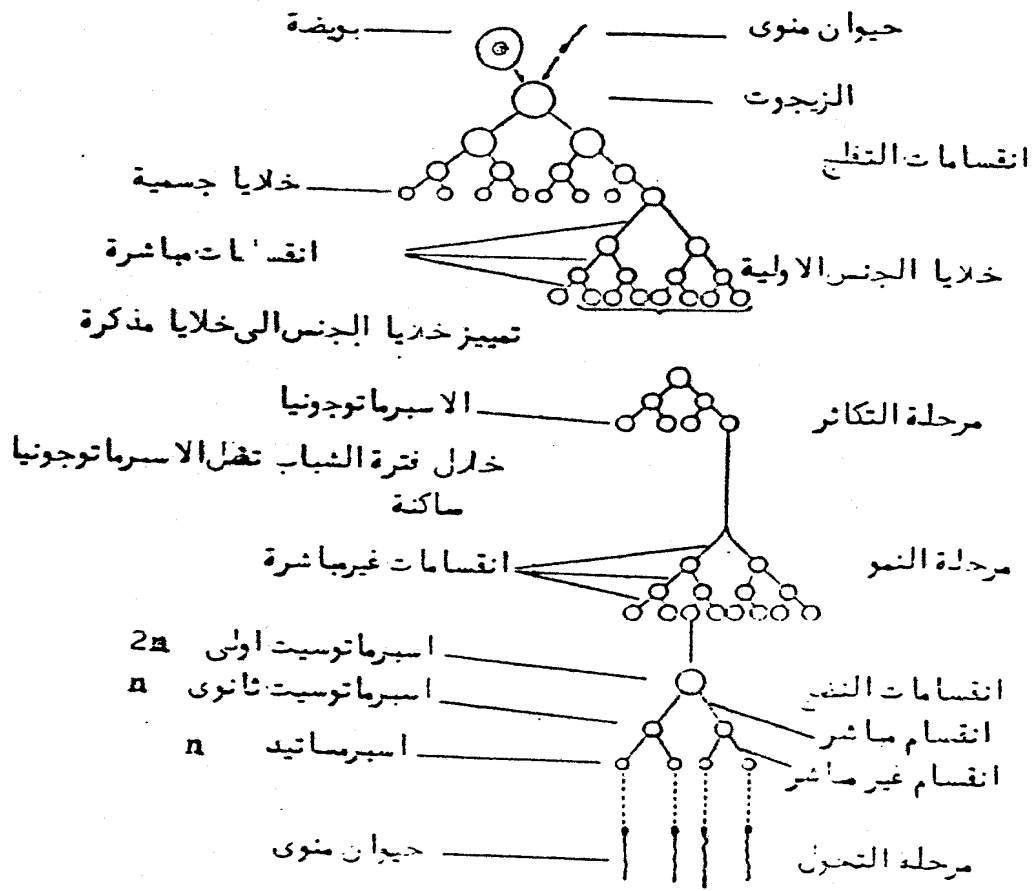
واضحة عنها في الخلايا الجسمية، وعادة تقع النواة في جانب واحد من الخلية ويحيط بها كمية كبيرة من السيتوبلازم. وعندما يمتد الميزوديوم في اتجاه المنطقة الشفافة تصبح الخلايا الجرثومية الأولية موجودة به وتنتقل بواسطة الحركة الأميبية إلى الأوعية الدموية التي تتكون في الميزوديوم وبعد أن تنتقل في مجرى الدم إلى كل أجزاء الجسم تتركز في الموقع الذي تتكون فيه المناسل مستقبلا ويتم ذلك بعد أربعة أيام من التفريخ. وبغض النظر عن الجنس فإن الخلايا الجرثومية البدائية تكون أكثر عددا عند موقع المنسل الأيسر عن الأيمن.

وفي اليوم الرابع من التفريخ تتميز الخلايا الطلانية المبطنة لتجوييف الجسم عند موقع المناسل وتكون مع الخلايا الجرثومية الأولية النسيج الطلاني الجرثومي. وبعد نحو ٦-٧ أيام من التفريخ تتطور الخلايا الكبيرة في النسيج الطلاني الجرثومي لتعطي سلسلة أولية من الأجيال الجنسية وهذه السلاسل من الخلايا تشمل عادة خلايا طلائية وخلايا جرثومية أولية. فإذا بلغ عمر الجنين ٦,٥ يوم تقريبا تتميز مناسل الجنس إلى خصيتين في الذكور أو إلى المبيض في الإناث.

ففي الذكور تتصل الأجيال الجنسية ببعضها وتتجوف مكونة قنوات منوية تتجه حولها الأنسجة الضامة بواسطة نموات من طبقة القشرة الضامة مكونة فصيصات الخصية أما في الإناث فلا تتطور الأجيال الجنسية بهذه الدرجة وفي النهاية ينشأ عنها نخاع المبيض وتعرض الخلايا الجنسية في أثناء نضجها إلى كثير من التغيرات المعقدة وتسمى عملية نضج الخلايا الجنسية بعملية تكوين الجاميطات أو الخلايا التناسلية (Gametogenesis gamete) تعنى جاميطة أو خلية جنسية genesis تعنى تطور أو نمو) ويطلق على عملية تكوين الخلايا الجنسية الذكرية اسم Spermatogenesis أى تكوين الحيوانات المنوية بينما يطلق على عملية تكوين الخلايا الجنسية الأنثوية اسم Oogenesis أى تكوين البويضات.

تكوين الحيوانات المنوية:

تتم عملية تكوين الحيوانات المنوية على أربعة مراحل كما يتضح من (شكل ١٧).



شكل (١٧) رسم تخطيطي يوضح تكوين الحيوانات المنوية

١ - مرحلة التكاثر:

وفيها يحدث تضاعف سريع للخلايا الجنسية الأولية التي ينتج عنها عدد كبير من موندات المنى التي تسمى الاسبرماتوجونيا Spermatogonia وهذه تتكاثر بشدة بواسطة الانقسام الغير مباشر (الميتوزى) لمدة قصيرة وتحدث هذه المرحلة فى الأجنة التى يتراوح عمرها ١٣-١٥ يوما بعدها تصبح الاسبرماتوجونيا ساكنة.

٢ - مرحلة النمو:

بعد أن يفقس الكتكوت ويكبر إلى أن يصير ديكاً بالغاً تنقسم خلايا الاسبرماتوجونيا بواسطة الانقسام الميتوزى وتعطى خلايا يطلق عليها الخلايا المنوية الأولية والتي تعرف باسم الاسبرماتوسيت الأولى Primary Spermatocyte التى تنمو فى الحجم وتصبح اكبر من خلايا المرحلة السابقة.

٣ - مرحلة النضج:

وفى هذه المرحلة تنقسم كل خلية من الاسبرماتوسيت الأولى انقساماً مباشراً (ميوزياً) فتعطى خليتين تعرف كل منهما باسم الخلية المنوية الثانوية أو الاسبرماتوسيت الثانوى Secondary spermatocyte وبكل منها نصف عدد الكروموسومات الأصلية (n) وبعد ذلك تنقسم كل خلية من الاسبرماتوسيت الثانوى بواسطة الانقسام الغير مباشر (الميتوزى) معطية خليتين تعرف كل منهما باسم الخلية المنوية التى تعرف باسم الاسبرماتيد Spermatide وبكل منها العدد الأحادى للكروموسومات (n).

٤ - مرحلة التحول:

وفى هذه المرحلة تغير الاسبرماتيدات شكلها وتتحول إلى حيوانات منوية ناضجة يطلق عليها اسم الاسبرماتوزوا Spermatozoa أو الاسبرمات Sperma بكل منها العدد الأحادى للكروموسومات.

تكوين البويضات:

تتم على تكوين البويضات على ثلاثة مراحل كما يتضح من (شكل ١٨).

١- مرحلة التكاثر:

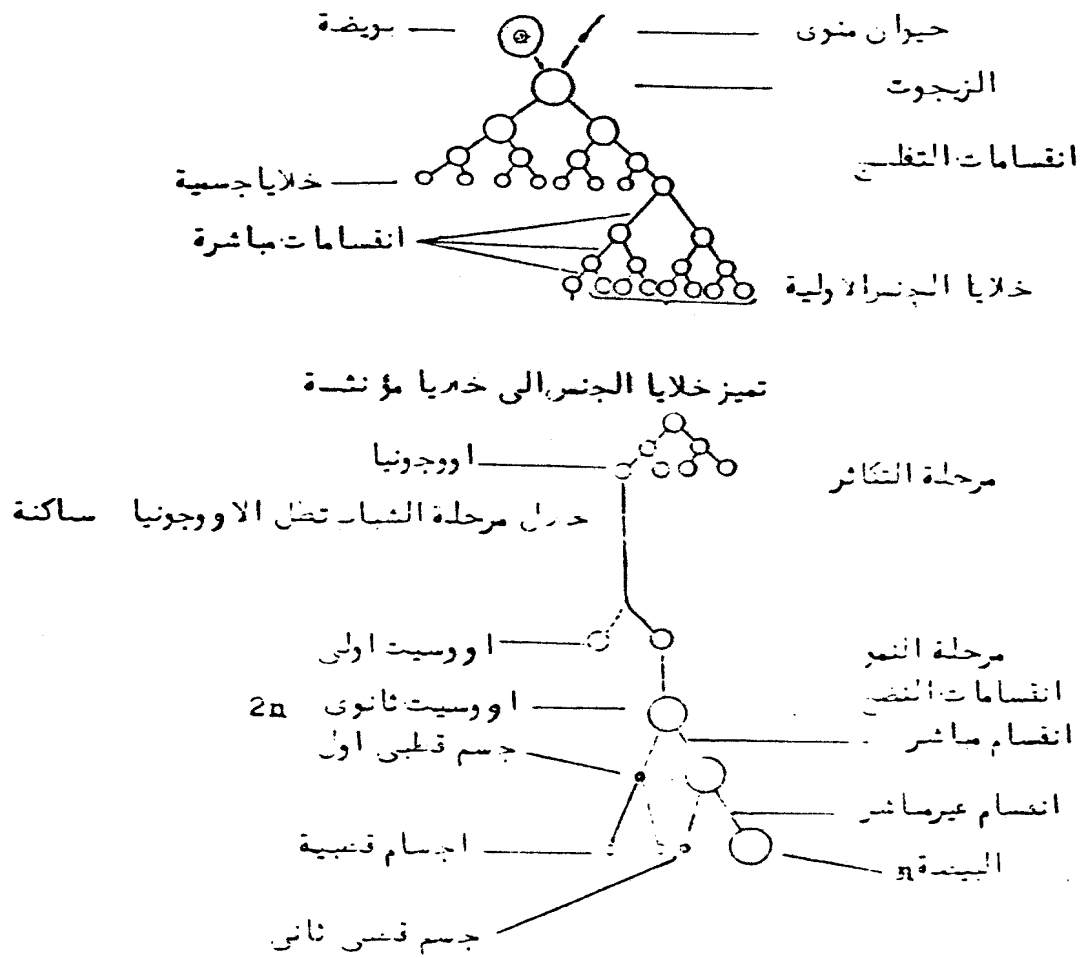
وفيها يحدث تضاعف سريع للخلايا الجنسية الأولية التي ينتج عنها تكوين مولات البويضات التي تسمى اووجونيا Oogonia وهذه تتكاثر بواسطة الانقسام الغير مباشر (الميتوزي) ولكن شدة وسرعة التكاثر أقل مما في حالة تكاثر خلايا الاسبرماتوجونيا. وتحدث هذه المرحلة في الأجنة التي يتراوح عمرها بين ٨، ١١ يوما وتكون خلايا الاووجونيا مع الخلايا الطلانية سلسلة ثانية من الأجيال الجنسية التي ينشأ عنها قشرة البيض.

٢- مرحلة النمو:

عند اليوم الرابع عشر من التفريخ تنقسم خلية الاووجونيا بواسطة الانقسام الميتوزي إلى خليتين تعرف كل منهما بالخلية البيضية الأولية أو الاؤوسيت الأولى Primary oocyte وبعد الفقس يزداد حجم خلايا الاؤوسيت الأولى نتيجة تراكم الصفار بها وتصبح اكبر من خلايا المرحلة السابقة واغلب هذه الخلايا تدخل في مرحلة سكون حيث تكون النويات غير نشطة وتصل الاؤوسيت الأولية إلى أقصى نموها قرب النضج الجنسي.

٣- مرحلة النضج:

قبل التبويض بنحو ١-٢ ساعة تنقسم كل خلية من الاؤوسيت الأولية بواسطة الانقسام المباشر (الميتوزي) فينتج عن ذلك خلية واحدة كبيرة نشطة. يوجد بها العدد الأحادي من الكروموسومات وتسمى الخلية البيضية الثانوية أو الاؤوسيت الثانوية



شكل (١٨) رسم تخطيطي يوضح تكوين البويضات

Secondary oocyte بالإضافة إلى أخرى صغيرة غير نشطة تسمى الجسم القطبي الأول Primary Polar Body ويحدث ذلك عند انشقاق حويصلة البويضة في المبيض بعد ذلك تنقسم الاوسيت الثانوية وكذلك الجسم القطبي الأول بواسطة الانقسام الغير مباشر (الميتوزي) فتعطي الاوسيت الثانوية خلية كبيرة نشطة وهى البيضة Egg وجسمًا قطبيا ثانويا Secondary Polar Body فتكون نتيجة انقسامات النضج تكوين بيضة نشطة تحتوى على العدد الأحادى من الكروموسومات بالإضافة إلى تكوين ٢-٣ أجسام قطبية غير نشطة التى تضمحل وتتلاشى.

الفرق بين الجنسين فى تكوين الخلايا التناسلية:

- هناك عدد من الفروق الهامة بين الذكور والإناث فى تكوين الخلايا التناسلية للطيور:
- (١) تبدأ انقسامات النمو فى الذكور عند النضج الجنسى بينما فى الإناث تبدأ بعد ١٤ يوم من تفريخ البيض.
 - (٢) تتماوى نواتج انقسامات مرحلة النضج فى الذكور من حيث الشكل والوظيفة (الاسبرماتيدات) بينما فى الإناث نجد أن كل من الجسمين القطبيين الأول والثانى صغير وليس له وظيفة. وعلى هذا نجد أن الاسبرماتوسيت الأولى ينتج عنه أربع حيوانات منوية بينما الاوسيت الأولى يعطى بيضة واحدة فقط.
 - (٣) فى الذكور توجد مرحلة التحول التى تحول فيها الاسبرماتيدات إلى اسبرمات بينما فى الإناث لا توجد مثل هذه المرحلة.

الكروموسومات The Chromosomes:

توجد فى نواة كل خلية عدد من التراكيب الخيطية تعرف باسم الكروموسومات Chromosomes (Chroma باللاتينية تعنى لون، Some تعنى جسم) وقد أطلق على الكروموسومات هذا الاسم لأنها تمتص بسرعة الأصباغ التى تستخدم لتمييزها بوضوح أكثر أما فى الحالة الغير مصبوغة فان الكروموسومات تكون شفافة ولا يمكن رؤيتها بسهولة.

طرق دراسة الكروموسومات:

يمكن دراسة الكروموسومات بوضوح فى أنسجة الجنين السريعة النمو أو فى أنسجة الخصية النشطة حيث توجد خلايا كثيرة فى عملية الانقسام ومن السهولة حساب عدد الكروموسومات بأخذ قطاعات عبر المحور الوسطى للخلايا فى دور الوضع المتوسط فى الانقسام النووى ويشاهد العدد الزوجى للكروموسومات فى الخلايا الجسمية ولكن عند انقسام الاسبرماتوسيت الأولى والاوسيت الأولى حيث توجد الكروموسومات المتمشابهة فى أزواج فانه من السهولة حساب عدد الكروموسومات بدقة حيث يشاهد العدد الفردى فقط فى الخلايا الناتجة من الانقسام. وفى البيض الكبير الحجم الذى تضعه بعض الطيور نجد انه من الصعب جداً عمل أى قطاعات والتأكد من أخذها فى الوقت المناسب.

ومن ناحية أخرى نجد الخصية النشطة للذكور الناضجة تحتوى على مئات الخلايا فى مراحل مختلفة من الانقسام لدرجة أن فرصة الحصول على خلايا مناسبة للدراسة كبيرة جداً فى الخصية ولهذا السبب فانه يفضل دراسة كروموسومات الطيور فى الخصيتين على الرغم من أن خلايا غشاء الامنيون أو الالنتويس مفيدة أيضاً لدراسة انقسام الخلايا الجسمية ومن أجل دراسة أنسجة من هذا النوع تقطع الخصية إلى قطع صغيرة سمكها نحو ٢-٦ ميكرون وتوضع فى محلول القتل والتثبيت مثل محلول الين Allen أو محلول بوين Bouin وتوضع قطعة من الخصية على شريحة ميكروسكوبية عليها نقطة من صبغة الفيلوجين Feulgen وتترك حتى يصبح لونها داكناً ثم يوضع غطاء الشريحة عليها ويضغط برفق على غطاء الشريحة تحت ورق ترشيع فيساعد ذلك على فرد الكروموسومات وجعل الخلايا فى مستوى واحد تقريباً وتسخن الشريحة برفق على لهب كحولى لإزالة معظم التلون من السيتوبلازم ثم تغطى حواف الشريحة بشمع التحليق (البرافين).

وهناك عدة صعوبات تواجه دراسة الكروموسومات فى الطيور بمقارنتها بالحيوانات الأخرى تشمل ما يأتى :-

- ١- مع التثبيت البطيء نجد أن الكروموسومات الصغيرة تتجمع في دور الوضع المتوسط ومن الصعب حساب عددهم بدقة.
- ٢- غالباً ما تكون الكروموسومات الصغيرة في حدود الرؤية الميكروسكوبية التى تقل عن ٠,٠٢ ميكرون بقليل.
- ٣- فى دور الوضع التمهيدى نجد أن بعض الكروموسومات الصغيرة تبدو غير منفصلة لدرجة أن الكر وموسوم الواحد قد يبدو أثنين أو ثلاثة .
- ٤- من الصعوبة إيجاد خلايا تظهر كل الكروموسومات فى قطب الخلية.
- ٥- الكروموسومات الصغيرة الكثيرة العدد تصبغ بمعدل أسرع بمقارنتها بالكروموسومات الكبيرة القليلة العدد وهذا يؤدي إلى حدوث خطأ فى الحساب.
- ٦- من الضروري عمل قطاعات كثيرة دقيقة لإيجاد خلايا فى مراحل الانقسام النشطة ومن بين هذه القطاعات يوجد فقط جزء مناسب للدراسة ويمكن التغلب على ذلك بوسيلتين:-

- أ- زيادة تكوين الحيوانات المنوية عن طريق الهرمونات المنبهة للغدد الجنسية قبل أخذ الأنسجة للدراسة.
- ب- أخذ الأنسجة فى الليل أفضل منه فى النهار فقد وجد أن تكوين الحيوانات المنوية فى العصفور الدورى Sparrow يكون أكثر نشاطاً بين منتصف الليل والفجر .

المجموعة الكروموسومية:

تتميز الكروموسومات بعدد من الخواص الشكلية والصبغية الثابتة والخاصة بكل كروموسوم والتي تشمل الحجم والسنتروميرو التابع. ودائماً يوجد كروموسومين متشابهين من كل نوع أى أن العدد الكلى للكروموسومات فى الخلية يتكون من مجموعتين متشابهتين ويطلق عليه اسم العدد الزوجى $2n$ diploid فى حين يوجد فى كل خلية من الخلايا الجرثومية (الجاميطات) العدد الفردى ويطلق عليه اسم n haploid وعندما تتحد البويضة مع الحيوان المنوى فإن كل منهما يسهم بكروموسوماته الفردية وبذلك

تحتوى الببيضة المخصبة التى تستمد منها جميع خلايا الجسم على العدد الزوجى للكروموسومات. وعدد الكروموسومات فى خلايا الجسم لاي نوع من الحيوانات ثابت دائما ويوضح جدول (٣) العدد الزوجى للكروموسومات فى بعض الحيوانات.

ومنه يتضح أن عدد الكروموسومات كبير نسبيا فى الطيور. والكروموسومات الموجودة فى الببيضة أو الحيوان المنوى ليست مجموعة عشوائية من العدد الفردى للكروموسومات لكنها عبارة عن واحد من كل زوج مختلف ويطلق على مثل هذه التشكيلة اسم المجموعة أو الهيئة الكروموسومية Chromosome karyotype والتى يمكن وصفها على أساس الخواص المورفولوجية والصبغة ويوضح (شكل ١٩) المجموعة الكروموسومية للدجاج.

وفى الطيور تقسم الكروموسومات طبقا لحجمها إلى مجموعتين كالآتى:-

(١) مجموعة الكروموسومات الصغيرة Microchromosomes

وهى تضم الكروموسومات الصغيرة جدا والتى لا يمكن التعرف على أحدهم من الآخر.

(٢) مجموعة الكروموسومات الكبيرة Macrochromosomes

تضم الكروموسومات الكبيرة التى لها خواص حجميه من حيث طول الذراع وموضع السنترومير والتى يمكن التعرف عليها.

وفى الدجاج أمكن التعرف على عشرة أزواج من الكروموسومات الكبيرة ويوضح

(شكل ٢٠) مجموعة الكروموسومات الكبيرة فى أنواع مختلفة من الطيور.



39

شكل (١٩) المجموعة الكروموسومية للدجاج

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
♂											
♀											
الدجاج					z z						
♂											
♀											
الرومسي				z z							
♂											
♀											
الفرزان				z z							
♂											
♀											

شكل (٢٠) الهيئة الكروموسومية لأزواج الكروموسومات الكبيرة في الدجاج والرومسي والفرزان

جدول (٣): العدد الزوجى للكروموسومات فى بعض الحيوانات.

الاسم الشائع للحيوان	العدد الزوجى
حشرة الدروسوفيلا	٨
القط	٣٨
الفأر	٤٢
الأرنب	٤٤
الإنسان	٤٦
الأغنام	٥٤
الماشية	٦٠
خنازير غينيا	٦٤
الدجاج	٧٨
البط	٨٠
الحمام	٨٠
الرومى	٨٢

كروموسومات الجنس Sex Chromosomes:

من بين العدد الفردى للكروموسومات التى يسهم بها الحيوان المنوى أو البويضة يوجد كروموسوم يختلف فى خواصه وتركيبه عن بقية الكروموسومات الأخرى، وهذا الكروموسوم يحدد الجنس ولذلك يطلق عليه اسم كروموسوم الجنس Sex chromosome أو الكروموسوم التناسلى، بينما يطلق على بقية الكروموسومات الأخرى الكروموسومات الجسمية Autosomes chromosome

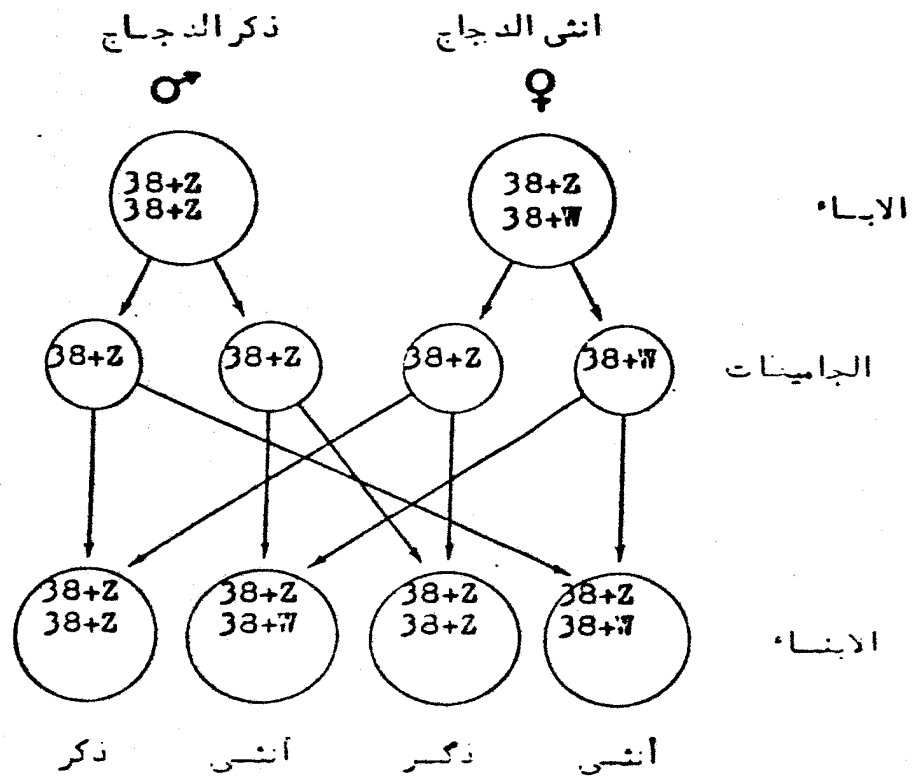
ويوجد فى الطيور نوعين من الكروموسومات الجنسية: كروموسوم كبير يعرف باسم كروموسوم Z وهو يقابل كروموسوم X فى الثدييات، وكر و كروموسوم صغير يعرف

باسم W وهو يقابل كروموسوم Y فى الثدييات وقد وجد سوزوكى Suzuki عام ١٩٣٠ أن كروموسوم الجنس (Z) فى الدجاج ليس أكبر الكروموسومات ولكنه الخامس من حيث ترتيب الطول العام وهو على شكل حرف V.

ومن الصعب تحديد كروموسوم الجنس (Z) فى الدجاج إلا أنه غالبا ما يكون واضح فى الدور الانفصالى عند الانقسام الميوزى فى الجنس المختلف الجاميطات وكروموسوم Z كبير نسبيا ويعادل ٧% من طول كل الكروموسومات مجتمعة أو ١١% من طول كل الكروموسومات الكبيرة وهذا يدل على أهمية الوراثة المرتبطة بالجنس فى الدجاج. وكروموسوم W أكبر نسبيا من كروموسوم Y، حيث يبلغ طول كروموسوم W ضعف طول كروموسوم Y بقدر ٣.٥ مرة، وهذا الطول النسبى لكروموسوم W يوضح أهمية الوظيفة الوراثة له. كما يبلغ حجم الكروموسوم W نحو ١/٥ حجم كروموسوم Z فى الدجاج ونحو ١/٣ حجم كروموسوم Z فى الرومى.

وراثة الجنس:

أثبتت الدراسات الوراثة عن طريق إجراء التزاوجات العكسية بين الدجاج المخطط والغير مخطط أن الدجاجة هى الجنس المختلف الجاميطات Heterogametic والديك هو الجنس المتماثل الجاميطات Homogametic وذلك يعنى أن الحيوانات المنوية للديك تحمل كلها كروموسوم جسمى بالإضافة إلى كروموسوم Z واحد ولا تحمل مطلقا كروموسوم W بينما تحمل نصف بويضات الدجاجة ٣٨ كروموسوم جسمى بالإضافة إلى كروموسوم Z واحد فى حين يحمل النصف الآخر ٣٨ كروموسوم جسمى بالإضافة إلى كروموسوم W واحد كما يتضح من (شكل ٢١) وعلى ذلك فانه عند اتحاد جاميطة الذكر التى تحمل ٣٨ كروموسوم جسمى بالإضافة إلى كروموسوم Z مع جاميطة الأنثى التى تحمل ٣٨ كروموسوم جسمى بالإضافة إلى كروموسوم Z ينتج زيجوت يحمل ٣٨ زوج من الكروموسومات الجسمية بالإضافة إلى زوج كروموسومات Z ومثل هذا الزيجوت يصبح ذكر. ومن ناحية أخرى عند اتحاد جاميطة الذكر التى تحمل ٣٨ كروموسوم



شكل (٢١) وراثة الجنس في الدجاج

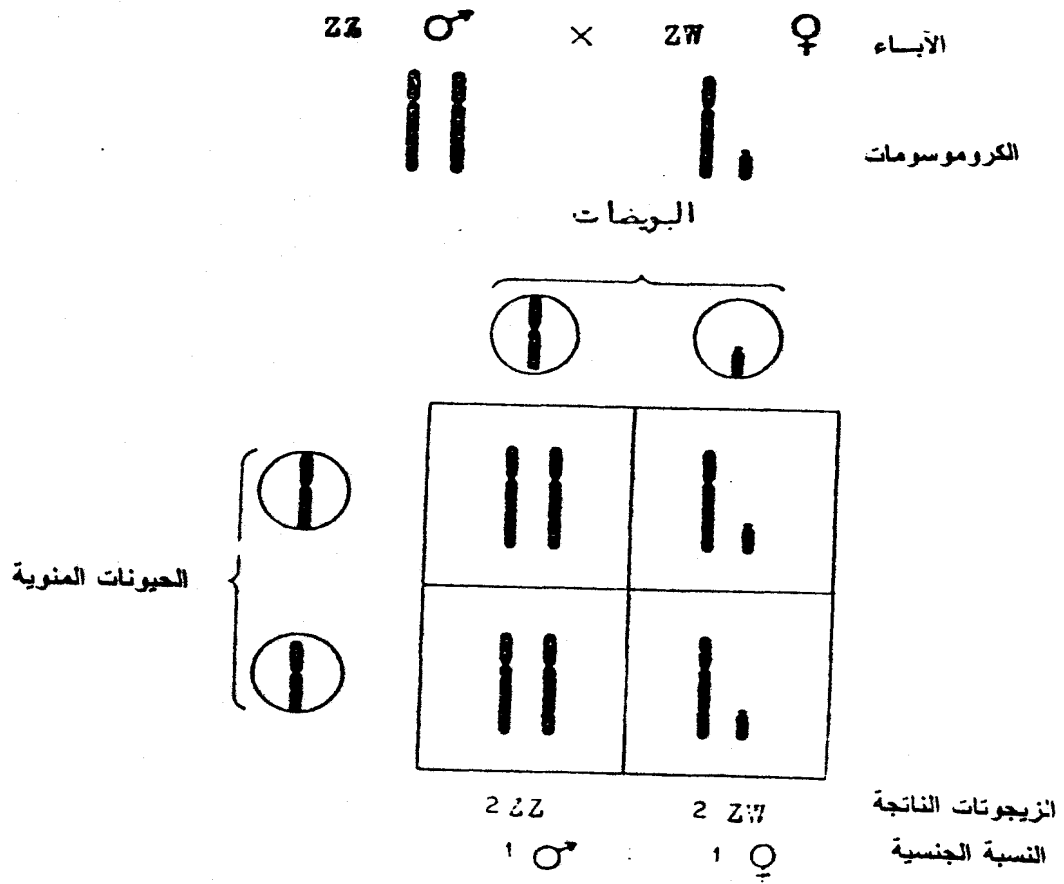
جسمى بالإضافة إلى كروموسوم Z مع جاميطة الأنثى التى تحمل ٣٨ كروموسوم جسمى بالإضافة إلى كروموسوم W ينتج زيجوت يحمل ٣٨ زوج من الكروموسومات الجسمية بالإضافة إلى كروموسوم Z وكروموسوم W ومثل هذا الزيجوت يصبح أنثى.

وتخضع وراثة الجنس لنظرية التوازن بين الكروموسومات الجنسية والجسمية، ولو أن مركز هذا التوازن فى الكروموسومات الجنسية.

تحديد الجنس:

لمعرفة كيف يمكن لجاميطتين من نوعين مختلفين تحديد الجنس وإظهار النسبة الجنسية ١:١؟ يمكن اعتبار هذه العملية كخلط رجعى للجنس الغير متماثل الجاميطات مع الجنس المتماثل الجاميطات. ويوضح (شكل ٢٢) كيفية إجراء ذلك فى البجاء أو فى أى أنواع أخرى تكون فيها الإناث هى الجنس المختلف الجاميطات. وتنتج الإناث بويضات يحمل نصفها كروموسوم Z ويحمل نصفها الآخر كروموسوم W بينما تنتج الذكور أحيانا حيوانات منوية تحمل جميعها كروموسوم Z واحد ولا يحمل أى منها كروموسوم W.

ومن المهم جداً معرفة الوقت الذى يتحدد فيه الجنس، وفى الأنواع التى تكون الذكور فيها هى الجنس المختلف الجاميطات مثل الثدييات نجد أن الجنس يعتمد على ما إذا كان الحيوان المنوى حاملاً للكروموسوم X أم لا وباختصار نجد أن الجنس يتحدد عند الإخصاب أما فى الطيور حيث تكون الإناث هى الجنس المختلف الجاميطات نجد أن الجنس يتحدد عند الانقسام الميوزى الأول للاووسيت الأولى ويحدث هذا بالضبط فى البجاء قبل تمزق الحويصلة البويضة لكى تتطلق إلى القمع والتى يطلق عليها أسم الصفار.



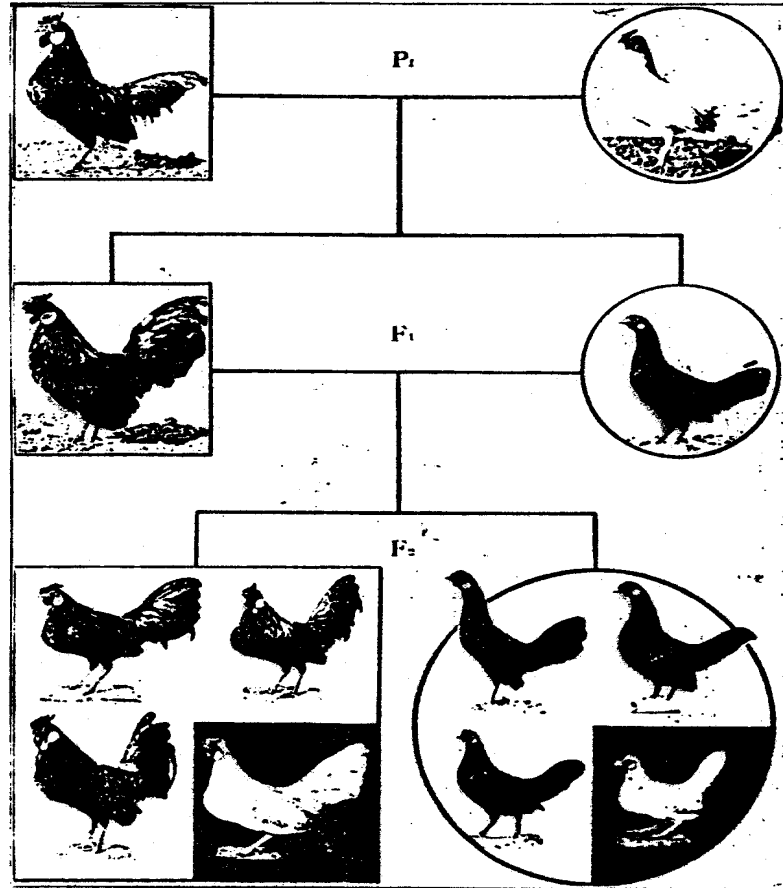
شكل (٢٢) رسم تخطيطي يوضح كيف تتكون النسبة الجنسية ١ : ١ من نوعين من البويضات ونوع واحد من الحيوانات المنوية

وراثة الصفات : Inheritance of Characters

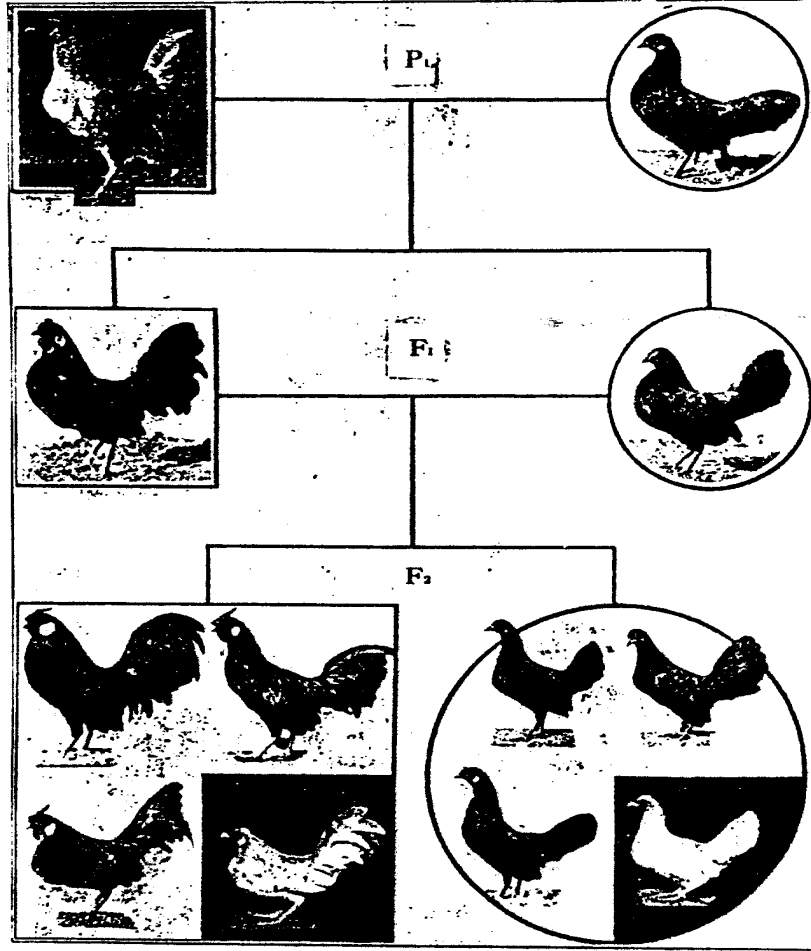
وراثة زوج واحد من الصفات:

السلوك الذى تورث به صفة اللون الأبيض وصفة اللون الأسود لريش الدجاج. وذلك عند خلط دجاج الأقزام الأسود ذات العرف الوردى مع دجاج الأقزام الأبيض ذات العرف الوردى، سوف يستخدم لتوضيح طريقة وراثه أزواج كثيرة من الصفات. ويعتبر بيثسون وبانيت Bateson and Punnett علم ١٩٠٨ أول من أجرى خلط من هذا النوع حيث بينت التزاوجات بين دجاج الأقزام الأسود ذات العرف الوردى ودجاج الأقزام الأبيض ذات العرف الوردى أن أفراد النسل الناتجة كلها كانت سوداء اللون. كما بينت التزاوجات بين أفراد النسل الناتجة وبعضها البعض أن أفراد نسل الجيل الثانى الناتجة تتكون من مجموعتين أحدهما سوداء اللون والأخرى بيضاء اللون بنسبة ٣ أسود إلى ١ أبيض.

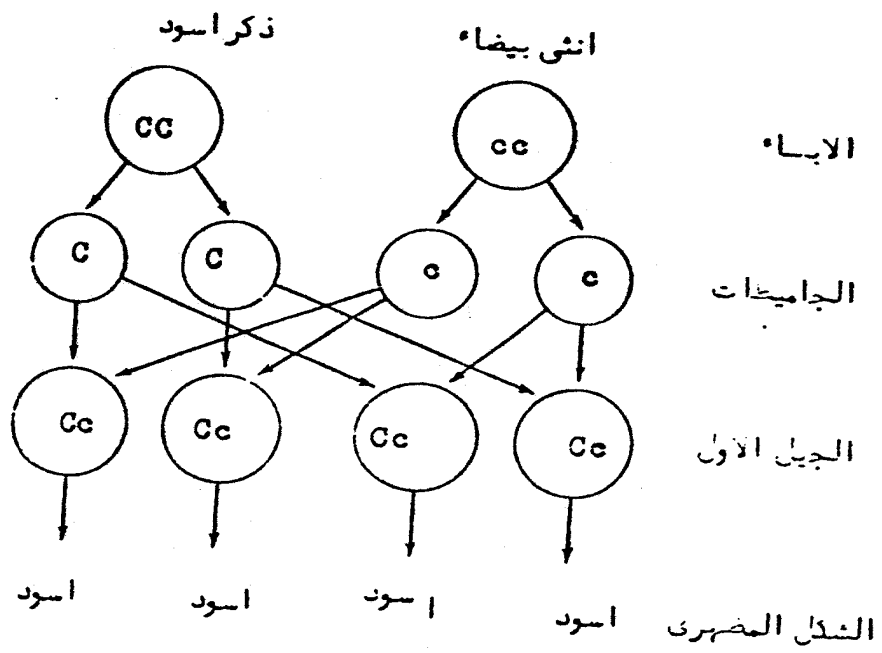
ويوضح (شكل ٢٣) (خلط ذكر اسود مع دجاجة بيضاء) و(شكل ٢٤) (خلط ذكر أبيض مع دجاجة سوداء) الطيور التى استخدمت فى التزاوج حيث يرمز لجيل الآباء التى استخدمت فى أول خلط بالرمز P_1 ويرمز لجيل الأبناء الأول الناتجة عن أول خلط بالرمز F_1 بينما يرمز لجيل الأبناء الثانى الناتجة عن تزاوج أفراد الجيل الأول مع بعضها البعض بالرمز F_2 . ويلاحظ أن أفراد الجيل الأول الناتجة عن الخلطات السابقة كانت كلها سوداء اللون ولم يظهر اللون الأبيض فى أى فرد منها، وذلك على الرغم من أن جين اللون الأبيض ينتقل بنفس طريقة انتقال جين اللون الأسود، فكل زوجات ينشأ عنه أحد أفراد الجيل الأول يحتوى على جين اللون الأسود وجين اللون الأبيض ولكن النتيجة تكون طائر أسود اللون. وهذا يدل على أن اللون الأسود سائد على اللون الأبيض فى هذا النوع من الخلط واللون الأبيض لدجاج الأقزام الأبيض منتحى أمام اللون الأسود. وعلى ذلك تمثل صفة اللون الأسود بالحرف الكبير C ويعنى اسود بينما تمثل صفة اللون الأبيض بالحرف الصغير c ويعنى غياب اللون الأسود كما يتضح من (شكل ٢٥) للتزاوج الناتج



شكل (٧٣) وراثة زوج من الصفات خلط ذكر أسود مع دجاجة بيضاء



شكل (٢٤) وراثة زوج واحد من الصفات خلط ذكر أبيض مع دجاجة سوداء



شكل (٢٥) تزاوج بين دجاج أسود ذات عرف وردى
ودجاج أبيض ذات عرف وردى

من خلط ذكر اسود مع أنثى بيضاء ومن (شكل ٢٦) للترازج الناتج من خلط ذكر ابيض مع أنثى سوداء ومن ثم تمثل الجينات المسنولة عن ظهور صفات اللون الأسود والأبيض بالحروف C, c على التوالى.

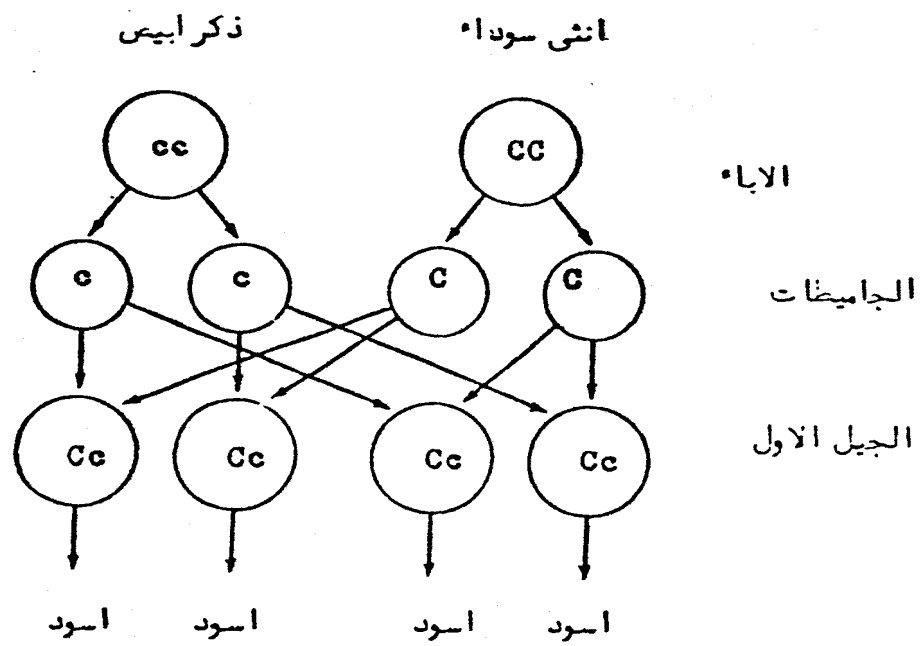
وحيث أن اللون الأسود واللون الأبيض صفتين متضادتين أو متفارقين فإنه يطلق على الجينات C, c اسم جينات البلية $Alleles$ أو اليلومورفيه $Allelomorphs$ والاليل C سائد على الاليل c . ورغم أن أفراد الجيل الأول تشبه آباءها ذات اللون الأسود فأنها لا تعطى نفس نتائج الآباء السوداء عند تزاوجها مع بعضها البعض. فأى من ذكور الجيل الأول (Cc) أو إناث الجيل الأول (Cc) ينتج نوعين من الجاميطات C, c كما يتضح من (شكل ٢٧). وعلى ذلك تنتج كل من الذكور والإناث عدد متساوى من الجاميطات التى تحمل الجينات C, c على التوالى وعند اتحاد جاميطات الذكر والأنثى لتكوين الزيجوت الجديد تحدث أربع توافق ممكنة بأعداد متساوية كالآتى:

- اتحاد جاميطة ذكرية C مع جاميطة أنثوية C ينتج عنها زيجوت أسود CC
- اتحاد جاميطة ذكرية C مع جاميطة أنثوية c ينتج عنها زيجوت أسود Cc
- اتحاد جاميطة ذكرية c مع جاميطة أنثوية C ينتج عنها زيجوت أسود Cc
- اتحاد جاميطة ذكرية c مع جاميطة أنثوية c ينتج عنها زيجوت ابيض cc

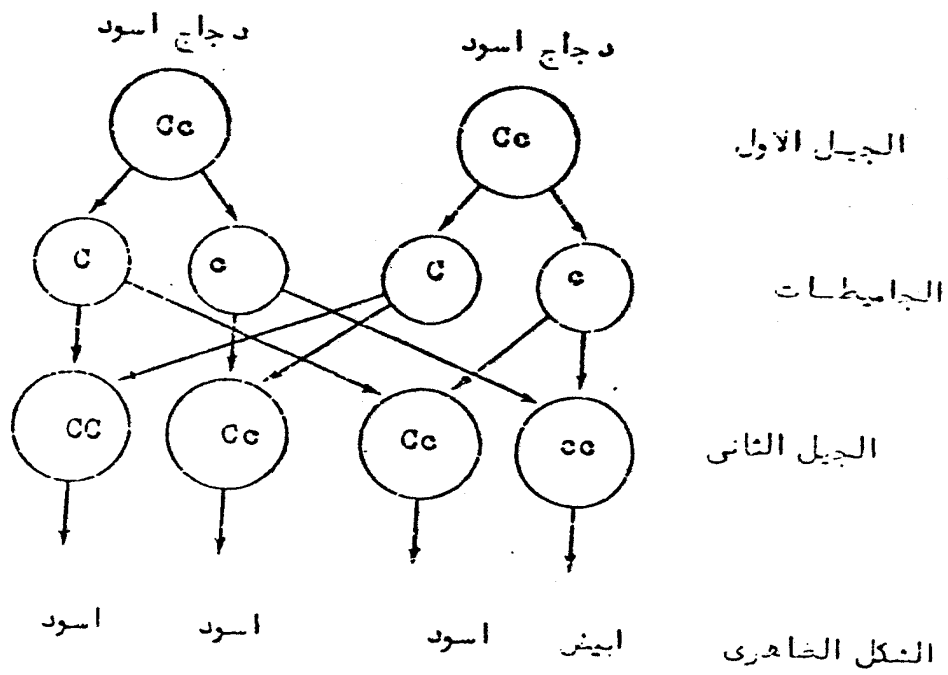
ويمكن إظهار نوع الزيجوتات الناتجة عن اتحاد الجاميطات الذكرية مع الأنثوية باستخدام مربعات رقعة الشطرنج كما يتضح من (شكل ٢٨).

حيث توضع الجاميطات الذكرية على الجانب الأيسر من المربعات بينما توضع الجاميطات الأنثوية أعلى المربعات وعندما تتحد كل جاميطة من أحد الجنسين مع كل جاميطة من الجنس الآخر يوضع الزيجوت الناتج فى المربع المخصص.

ومن الشكل السابق يتضح أن هناك ثلاثة أفراد لونها اسود وفرد واحد لونه ابيض وأحد الأفراد السوداء (CC) متماثل للصفة السائدة بينما الفردين الآخرين (Cc) خاليط بالنسبة للصفتين السائدة والمتحية والفرد الأبيض (cc) متماثل للصفة المتحية.



شكل (٢٦) التزاوج العكسي للتزاوج الموجود بشكل ٢٥



شكل (٢٧) أفراد الجيل الثاني الناتجة عن تزاوج أفراد الجيل الأول

الجاميطات الأنثوية



الجاميطات الذكورية



CC (أسود)	Cc (أسود)
Cc (أسود)	cc (أبيض)

شكل (٢٨) أفراد الجيل الثاني الناتجة عن تزاوج أفراد الجيل الأول مع بعضها

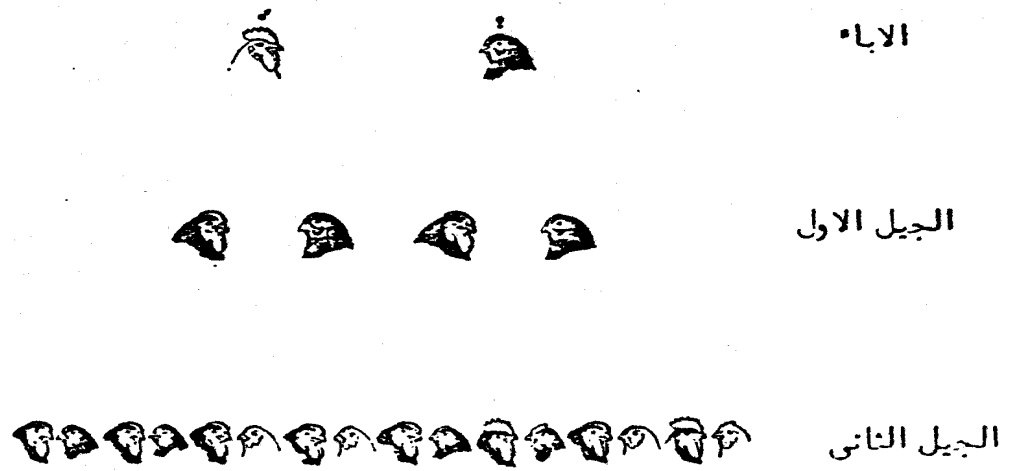
والنتائج التي تحققت في التجربة السابقة على وراثة اللون الأسود والأبيض في دجاج الأقزام ذات العرف الوردى تؤكد الملاحظات التي ذكرها مندل Mendel في تجاربه على نبات البسلة والنباتات الأخرى. فقد أظهر مندل أن الجيل الثاني الناتج عن التلقيح الأساسي الذي يتضمن جين واحد لكل صفة من صفتين متضادتين دائماً يكون بنسبة ١:٣ تقريباً (فيما عدا حالات الارتباط بين الجينات) وذلك إذا كان عدد أفراد الجيل الثاني الناتجة كبيرة بدرجة كافية. وتم تعليل ظهور هذه النسبة بانعزال واتحاد الجينات من جيل لآخر.

وراثة زوجين من الصفات:

أساس وراثة زوجين من الصفات، هو نفس أساس وراثة زوج واحد من الصفات. ففي حالة وجود زوجين من الصفات فإن أفراد الجيل الأول الناتجة تكون قادرة على إنتاج أربع أنواع من الجاميطات بدلاً من اثنتين فقط كما هو الحال في وراثة زوج واحد من الصفات. وحيث أن كل جنس ينتج أربع أنواع من الجاميطات فإن إمكانية انعزال واتحاد الجينات تكون أربعة أضعاف ما ينتج في حالة وجود نوعين من الجاميطات فقط.

فكما هو معروف نجد أن العرف الوردى هو النوع المتيسر العثور عليه في دجاج الأقزام ذات العرف الوردى، ولكن أحياناً يظهر طائر ذات عرف مفرد، إلا أن العرف الوردى سائد على العرف المفرد. وعلى ذلك إذا خلط دجاج الأقزام الأسود ذات العرف الوردى مع دجاج الأقزام الأبيض ذات العرف المفرد فإن الخليط الناتج يشتمل على زوجين من الصفات هما: الريش الأسود والريش الأبيض كزوج من الصفات والعرف الوردى والعرف المفرد كزوج آخر من الصفات كما يتضح من (شكل ٢٩).

وباستخدام رموز مناسبة ترمز إلى الجينات المحمولة على الكروموسومات فإنه يمكن إثبات طريقة وراثة هذين الزوجين من الصفات. فإذا رمزنا إلى صفة العرف الوردى والجين الذي يحدثها بالرمز R وصفة العرف المفرد والجين الذي يحدثها بالرمز r وصفة اللون الأسود والجين الذي يحدثها بالرمز C وصفة اللون الأبيض والجين الذي يحدثها بالرمز c.



شكل (٢٩) وراثية زوجين من الصفات

فإننا نجد أن أفراد الجيل الأول تنتج أربع أنواع من الجاميطات وحيث أن الإخصاب يحدث بطريقة عشوائية فيكون هناك ستة عشر احتمالاً للتركيب الـزيجوتية التى يمكن الحصول عليها فى الجيل الثانى.

ومن بين الستة عشر زيجوتا الناتجة تشاهد المجموعات المظهرية الأربعة التالية:

تسع أفراد سوداء اللون ذات عرف وردى
ثلاثة أفراد بيضاء اللون ذات عرف وردى
ثلاثة أفراد سوداء اللون ذات عرف مفرد
فرد واحد ابيض اللون ذات عرف مفرد
أى أن بنسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١.

وإذا أخذنا فى الاعتبار صفة العرف على حدة بغض النظر عن صفة لون الريش يتضح أن هناك اثنتى عشر فرداً ذات عرف وردى وأربعة أفراد ذات عرف مفرد أى بنسبة ٩ : ٣ : ١. أيضاً إذا أخذنا فى الاعتبار صفة اللون على حدة بغض النظر عن صفة شكل العرف يتضح أن هناك اثنتى عشر فرداً ذات لون أسود وأربعة أفراد ذات لون ابيض بنسبة ٩ : ٣ : ١. والسبب فى وجود النسبة ٩ : ٣ : ١ فى أفراد الجيل الثانى هو سيادة العرف الوردى على العرف المفرد وسيادة اللون الأسود على اللون الأبيض وظهور هذه النسب هو المتوقع الحصول عليه فى حالة وراثة زوجين من الصفات كل زوج منهما مستقل عن الآخر.

فالستة عشر زيجوتا الناتجة فى الجيل الثانى تضم تسع أنواع مختلفة من الطيور طبقاً لاتحاد الجينات الموجودة بها. ويلاحظ أن أول طائر تركيبه RRCC وآخر طائر تركيبه rrcc وهما نفس تراكيب الآباء التى استخدمت فى التزاوج الاصلى. والأفراد الثلاثة البيضاء ذات العرف الوردى والأفراد الثلاثة السوداء ذات العرف المفرد تمثل أنواع جديدة مختلفة عن كل من الأبوين. والطريق الوحيد الذى يمكن من خلاله ظهور هذه الأنواع الجديدة هو التوزيع الحر لجينات لون الريش وجينات شكل العرف فجين

للعرف الوردي عرضة لأن يكون مرتبطا مع جين اللون الأسود أو جين اللون الأبيض وبالمثل جين العرف المفرد عرضة لأن يكون مرتبطا مع جين اللون الأسود أو جين اللون الأبيض.

وراثة أزواج عديدة من الصفات:

عندما يوجد أكثر من زوجين من الصفات، وعندما توجد الجينات المختلفة المسببة لهذه الصفات على كروموسومات مختلفة فإن الاتعزال والتوزيع الحر للصفات يحدث بنفس طريقة وراثته زوج واحد أو زوجين من الصفات.

ولقد أتضح أنه في حالة زوج واحد من الصفات تنتج أفراد الجيل الأول نوعين من الجاميطات، وفي حالة زوجين من الصفات تنتج أفراد الجيل الأول أربعة أنواع من الجاميطات. فعدد أنواع الجاميطات المختلفة التي تكونها أفراد الجيل الأول يتضاعف مع كل زيادة في عدد الجينات المختلفة.

ففي حالة وراثته ثلاثة أزواج من الصفات تنتج أفراد الجيل الأول ثمانية أنواع من الجاميطات وفي حالة وراثته أربعة أزواج من الصفات تنتج أفراد الجيل الأول ستة عشر نوعا من الجاميطات. ففي كل مرة يزداد فيها عدد الجينات المختلفة واحدا يزداد عدد الجاميطات المختلفة التي تنتجها أفراد الجيل الأول إلى الضعف ومن ناحية أخرى نجد أن عدد أفراد الجيل الثاني الناتجة عن الاتحادات المختلفة بين أنواع الجاميطات المختلفة التي أنتجتها أفراد الجيل الأول يزداد بمقدار أربعة أضعاف كما يتضح من جدول (٤).

جدول (٤): العلاقة بين عدد الجنات التي يشملها التفكيح وعدد الأنواع المختلفة من الجاميطات التي يكونها الجيل الأول من الخليط وعدد جميع الاتحادات الممكنة بين جاميطات الجيل الأول.

عدد جميع الاتحادات الممكنة بين جاميطات الجيل الأول	عدد التراكيب الوراثية المختلفة في الجيل الثاني	عدد أنواع الجاميطات الجيل الأول	عدد المجاميع المظهرية في الجيل الثاني (سيادة تامة)	عدد الجنات
٤	٣	٢	٢	١
١٦	٩	٤	٤	٢
٦٤	٢٧	٨	٨	٣
٢٥٦	٨١	١٦	١٦	٤
:	:	:	:	:
٤٣	٣٣	٣٢	٣٢	٥

الوراثة المرتبطة بالجنس Sex-linked Inheritance:

حيث أن كروموسوم W لا يحمل أى جينات (فيما عدا بعض الحالات) فمن الواضح أن أى جين يوجد على كروموسوم الجنس Z فى أنثى الطيور سوف يذهب إلى أبناءها الذكور وليس الإناث فإذا كان هذا الجين متنحى فلن يكون له أى تأثير على الذكور إذا حصلت على الأليل السائد العادى من آبائهم الذكور. وعلى العكس من ذلك عندما يوجد جين متنحى على أحد كروموسومى الجنس Z فى نكور الطيور فإنه يمكن أن ينقل هذا الجين ليس فقط لنصف أبنائه الذكور ولكن أيضا لنصف أبنائه الإناث وإذا ما كان هذا الجين متنحى فلن يكون له أى تأثير على الأبناء الذكور إذا حصلت على الأليل السائد العادى من الأم، بينما يختلف الأمر فى حالة حصول الإناث على مثل هذا الجين المتنحى من الأب حيث أنه لا يمكن لهذه الإناث الحصول على الأليل السائد العادى من كروموسوم W الموجودة فى أمهاتها وعلى ذلك فإنه يظهر عليها صفة متنحية مرتبطة بالجنس ويوضح جدول (٥) بعض الصفات المرتبطة بالجنس فى الدجاج.

وراثة صفة التخطيط المرتبطة بالجنس فى الدجاج:

تنشأ صفة تخطيط الريش فى سلالات البليمورث روك المخطط واللجهورن المخطط والملايا المخطط وبعض السلالات الأخرى عن وجود حزم (مناطق) بيضاء خالية من صبغة الميلانين على الريش الذى يجب أن تكون اسود تماما. ويحدث هذا التخطيط بفعل جين مرتبط بالجنس رمزه B

جدول (٥): بعض الصفات المرتبطة بالجنس في الدجاج.

الصفة	مائدة أو متحبة
الرأس المقلمة	متحبة أمام الغير مقلمة (Ko)
اللون الأزرق الشاحب	مائدة على اللون الكامل (sd)
الريش المخطط	مائدة على الريش الغير مخطط (b)
المانع لصبغة الملانين البشرة	مائدة على السيقان الإردوازية (id)
العين البنية	مائدة على العين الكستانية (br)
الزغب الفاتح	مائدة على الزغب البني (li)
الريش الفضى	مائدة على الريش الذهبى (s)
الترييش البطيء	مائدة على الترييش السريع (k+)
العرى من الريش	متحبة أمام الترييش الكامل (N)
الالبينو	متحبة أمام اللون الطبيعى (Al)
القزامة المتحبة	متحبة أمام الجسم الطبيعى (Dw)
القدم الغير مسرولة	مائدة على القدم المسرولة (sh)
عدم وجود أجنحة	متحبة أمام الأجنحة العادية (Ws)

(*) الرموز التى بين الأقواس ترمز إلى الجين المسئول عن حدوث الصفة.

سائدة سيادة غير تامة على جين عدم التخطيط b . فوجود زوج من جينات التخطيط BB يجعل المساحة البيضاء أكبر مما في حالة وجود هذا الجين بحالة فردية ونتيجة لذلك فإن ريش نكور الروك المخطط المتماثلة (BB) يكون أفتح لونا عن إناث نفس السلالة ($B-$) والتي يطلق عليها $homozygous$ والذكور الخليطة (Bb) تكون مخططة ولكنه المساحة البيضاء الموجودة على الريش تكون أضيق ويكون ريشها البدي يشبه ريش الإناث داكنا عن ريش الذكور المتماثلة (BB) ويوضح (شكل ٣٠) نتائج تزواج ديك الرود ايلاند الأحمر مع دجاجة البليموث روك المخطط فذكور أفراد النسل الناتجة تكون مخططة وإناث أفراد النسل تكون سوداء تماما أو أسود إلى حد كبير فبعض الإناث يكون ريش الرقبة والصدر فيها أحمر ولكن اللون الأسود هو السائد كما يوضح (شكل ٣١) نتائج تزواج ديك البليموث روك المخطط مع دجاجة الرود ايلاند الأحمر فجميع أفراد النسل سواء من الذكور أو الإناث تكون مخططة.

ويلاحظ أن النتائج كانت مختلفة في هذه التزاوجات العكسية ويتوقف ذلك على ما إذا كانت الدجاجة المستخدمة مخططة أو غير مخططة.

وإذا استخدم الرمز B ليرمز إلى جين التخطيط المرتبط بالجنس فإن التركيب الوراثي لذكر دجاج البليموث روك المخطط يكون $38+B$ و $38+B$ بينما التركيب الوراثي للأنثى يكون $38+B$ و 38 وحيث إن صفة التخطيط سائدة على صفة عدم التخطيط كما هو الحال في الرود ايلاند الأحمر. فإن الرمز b يرمز لجين عدم التخطيط ويكون التركيب الوراثي لذكر دجاج الرود ايلاند الأحمر $38+b$ و $38+b$ بينما التركيب الوراثي للأنثى يكون $38+b$ و 38 .

والنتائج التي تحققت من التزاوجات العكسية موضحة في شكل (٣٢ و ٣٣) على التوالي، حيث يظهر (الشكل ٣٢) بوضوح كيف تنتقل أنثى دجاج البليموث روك المخطط صفة التخطيط فقط إلى أفراد نسلها للذكور، كما يظهر (شكل ٣٣) بوضوح كيف ينتقل ذكر دجاج البليموث روك المخطط صفة التخطيط إلى أفراد نسله الذكور والإناث على السواء. يوضح (شكل ٣٤) الكتاكت الناتجة وكيفية تمييز الجنس فيها.

ذكر رود ايلاند احمر

انثى بليموث روك مخطط



P



♀



F₁



♀



F₂



♀



♀

شكل (٣٠) وراثـة صفة التـخـطـيـط المرتبطة بالجنس عند تزاوج ديك رود ايلاند احمر مع دجاجة بليموث روك مخطط

دكر بليموث روك مخطط

انش رود ايلاند احمر



P₁



F₁

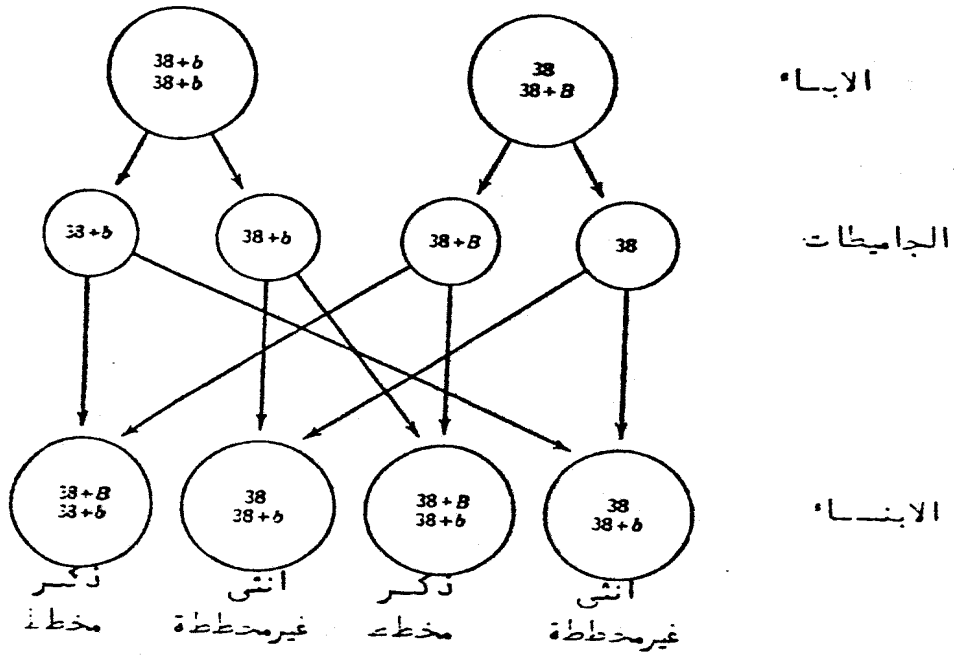


F₂



شكل (٣١) وراثه صفة التخطيط المرتبطة بالجنس عند تزاوج ديك بليموث روك مخطط مع دجاجة رود ايلاند احمر

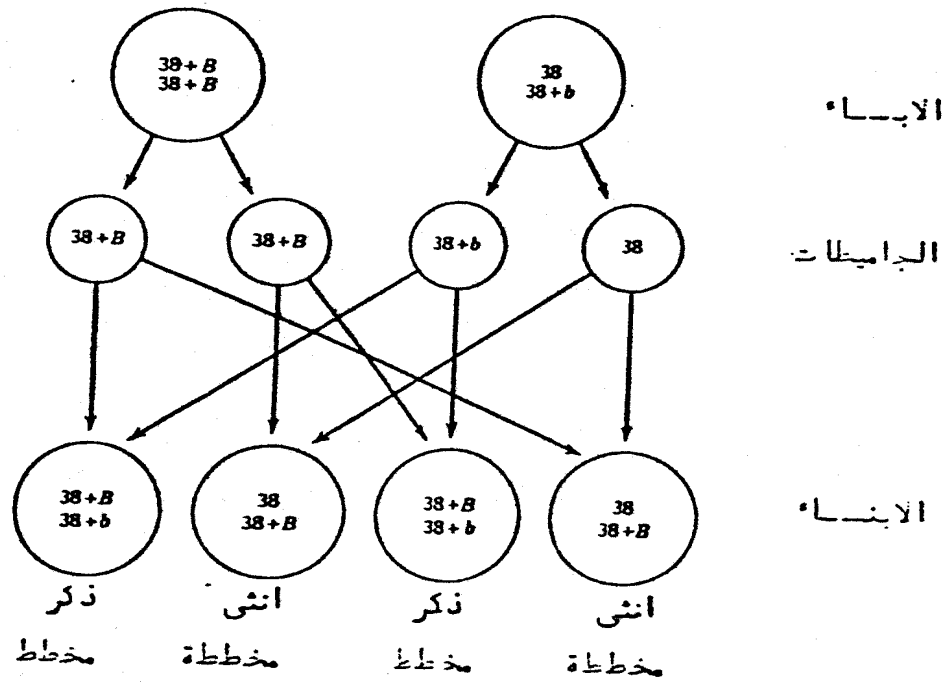
د جاجة بليموث روك مخطط ديك رود ايلاند لخير



شكل (٣٢) يوضح كيف تنقل انثى بليموث روك المخطط صفة التخطيط فقط إلى ذكور أفراد نسلها

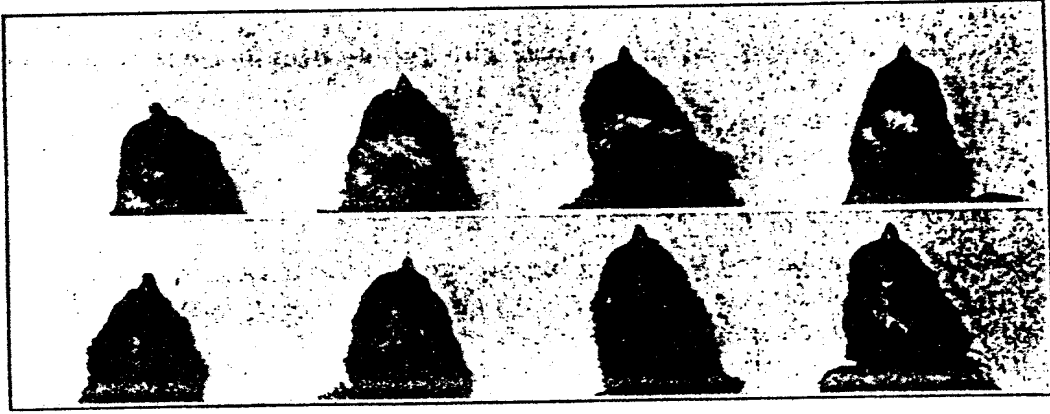
ديك بليموث روك مخطط

د جاجة رود ايلاند أحمر



شكل (٣٣) يوضح كيف ينقل ذكر البليموث روك المخطط صفة

التخطيط إلى نسله من الذكور والإناث



شكل (٣٤) كتناكيت عمر يوم ويلاحظ زيادة بحجم البقعة
على الرأس في الذكور عن الإناث

المجاميع الارتباطية والخريطة الكروموسومية:

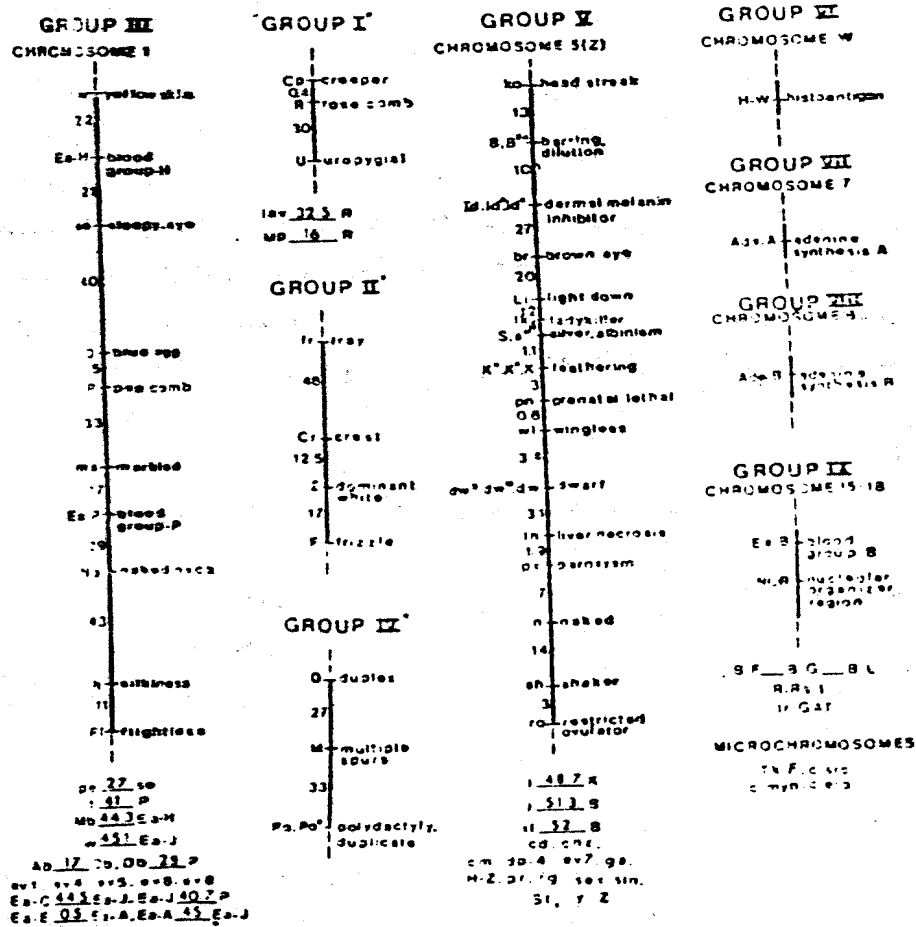
كانت بداية وضع الخريطة الكروموسومية للدجاج فى عام ١٩٠٨ عندما اكتشف وجود جين التخطيط B على كروموسوم الجنس Z وذكر هالدن Haldane عام ١٩٢١ أول قياس للارتباط على كروموسوم الجنس Z حيث وجد أن نسبة العبور بين جين التخطيط B وجين اللون القضى S كانت ٣٤,٦ ومن ناحية أخرى ذكر سربروفسكى وبتروف Serbrovsky and Petrov عام ١٩٢٨ أول حالة للارتباط على الكروموسومات الجنسية حيث وجد أن نسبة العبور بين جين الدجاج الزاحف Cp وجين العرف الوردى R كانت ٠,٤ ووضع هت Hutt عام ١٩٣٦ أول خريطة كروموسومية للدجاج والتي كانت تتكون من ١٨ موقع وراثى موزعة بين خمس مجاميع ارتباطية. ومنذ ذلك الحين أجريت عدة تعديلات للخريطة الكروموسومية كلما اكتشفت ارتباطات جينية جديدة. وأجرى سوزر Semes عام ١٩٨٢ آخر تعديل للخريطة الكروموسومية.

ومن المعروف أن العبور بين أزواج معينة من الجينات المرتبطة يحدث بنسب ثابتة قد تختلف تبعاً لاختلاف الجينات تحت الدراسة. كما أن كل جين له مكان معين وثابت على الكروموسوم ونسبة العبور تساوى المسافة بين جينين مرتبطين على الكروموسوم.

والمقصود برسم الخريطة الكروموسومية هو عملية تحديد موقع الجينات على الكروموسوم بالنسبة لبعضها البعض. وعند رسم الكروموسوم لهذا الغرض لابد من استعمال وحدة مسافية وهذه الوحدة عبارة عن ١% نسبة عبور بين الجينين المراد وضعها على الخريطة ويوضح (شكل ٣٥) الخريطة الكروموسومية للدجاج.

وهناك عدة صعوبات تواجه تحديد المجاميع الارتباطية فى الدجاج تشمل:-

- ١- حيث أن العدد الفردى للكروموسومات يبلغ ٣٩ كروموسوم فإن فرصة اختبار وجود ارتباط بين جينين تكون قليلة إلى حد ما.
- ٢- عدد الجينات الموجودة على كروموسوم الجنس Z كبير نسبياً.



شكل (٣٥) الخريطة الكروموسومية للدجاج

- ٣- أغلب جينات الطيور توجد على ست أزواج من الكروموسومات الجسمية الكبيرة.
- ٤- بعض الطفرات تحدث بكثرة عن البعض الآخر، وأفضل الطفرات هي التى يمكن تصنيفها عند الفقس أو قبله.

أهمية الخريطة الكروموسومية:

من المعروف أن قوانين مندل توضح النسب المتوقعة لظهور الصفات الوراثية المختلفة فى أنواع التزاوجات المختلفة. فعندما يثبت أن هناك أب حامل لعامل مميت متنحى فأنا نستطيع التنبؤ بنسبة أفراد نسله التى تكون حاملة لهذا الجين وفى أى نوع من التزاوج سوف تظهر النسبة ٣ : ١ ومثل هذا التنبؤ يكون عالى جدا فى الصفات التى يؤثر فيها جين واحد Monegeneic traits والصفات الواضحة التعبير. أما بالنسبة للصفات التى تتوقف على جينات عديدة Polygeneic traits لإظهار فعلها أو الصفات التى تتعرض جزئيا أو كليا للتأثيرات البيئية فإن التنبؤ يكون أقل بكثير جدا.

وعلاقة الارتباط بين الجينات المختلفة تظهر لنا أن هناك صفات معينة من المحتمل أنها تكون أكثر ارتباطاً عنه انفصالا وعندما تكون إحدى هذه الصفات المرتبطة مرغوبة فإن المربي يبحث عن الأفراد الحاملة للصفة التى يريد لها ولا يبحث عن الأفراد الغير حاملة لها.

ومعرفة علاقات الارتباط لجينين ومن ثم معرفة أنواع التزاوج وعدد أفراد النسل ضرورية جدا لإنتاج تراكيب وراثية جديدة. وفى مثل هذه الحالة نجد أن معرفة علاقات الارتباط بين الجينات تمكن المربي من التنبؤ بالنتائج وتمكنه من تحديد أبسط الطرق للوصول إلى أهدافه.

وفى الخرائط الكروموسومية توجد جينات كثيرة ذات أهمية من الناحية الاقتصادية لكن فى الدجاج توجد على الأقل عدة جينات هامة لصناعة الدواجن مثل جينات التخطيط B واللون الفضى S وسرعة التريش K والقزامة المتنحية dw التى توجد على

كروموسوم الجنس Z فى مجموعة الارتباط الخامسة وكذلك جين اللون الأبيض للمانع السائد I الذى يوجد على أحد الكروموسومات الجسمية فى مجموعة الارتباط الجسمية الثانية.

مجاميع الدم Blood Groups:

الدم نسيج معقد وفى الطيور يتكون من جزأين رئيسيين هما:-

- ١- جزء خلوى يشمل: كرات الدم الحمراء Red Blood Corpuscles وكرات الدم البيضاء White Blood Corpuscles وصفائح الدم Platelets .
- ٢- جزء سائل يسمى البلازما Plasma وتشمل ٩٠% ماء و ١٠% مادة صلبة والأخيرة تتكون من بروتينات ملزنة واجسام مضادة بجانب بروتينات غير ملزنة واملاح وفيتامينات. وتعرف المادة البروتينية التى يتسبب عنها انتاج الجسم المضاد Antibody باسم الانتيجين Antigene ويطلق عليها اسم مولدة للملزن Agglutininogen وهى توجد فى كرات الدم الحمراء وكل واحد منها يحدد جين معين. والمصل Serus عبارة عن سائل البلازما المتبقى بعد تلمز Agglutination أى تجلط الدم والمزال منه المواد البروتينية التى استخدمت فى تكوين جلطة الدم نفسها ويسمى الجسم المضاد فى هذه الحالة الملزن Agglutinin ويعرف المصل المحتوى على أجسام مضادة باسم المصل المضاد Antiserum وقد اثبت لاندشتاينز وميلر Lendsteiner and Miller عام ١٩٢٤ أنه عند خلط كرات الدم الحمراء لعائلات معينة من الدجاج من مصل دم الأرانب فإن خلايا الدم تتجمع معا فى كتل. وهذه الظاهرة التجميعية هى أساس تصنيف دم الدجاج إلى عدة مجاميع مختلفة. وقد اتضح أن دم الدجاج يحتوى على عدد كبير من مولدات الملزن وعدد مجموعات الدم فى الدجاج اكبر بكثير منه فى أغلب الحيوانات الأخرى كما يتضح من جدول (٦).
- ويرمز إلى كل نظام من مجاميع الدم بالحروف الكبيرة مثل A, B, C والذى يشير إلى الموقع الخاص بمجموعة الدم على الكروموسوم وأغلب هذه المجموعات متعددة الاليل أى أن لكل منها أكثر من اليل والمجموعة B تحتوى على أكبر عدد وهو

٣٥ أليل وكل اليل في مجموعة الدم ينتج الانتيجين الخاص به والذي يميزه عن أى أليل آخر. وينتج هذا الانتيجين بغض النظر عن الاليل الآخر المصاحب على نفس الكروموسوم أى أن السيادة منعقدة بين اليلات مجاميع الدم المختلفة. وتتميز الاليلات المختلفة بوضع أرقام مختلفة أعلى الأحرف الكبيرة فمثلا في حالة وجود اليلين للموقع A يرمز لهما كالأتى A^1 و A^2 ومن ناحية أخرى تميز الانتيجينات المختلفة بوضع أرقام مختلفة أسفل الأحرف الكبيرة فمثلا في حالة الموقع A السابق يوجد الانتيجينين A_1 و A_2 ويوجد بكل طائر أليل فقط من كل مجموعة وعلى ذلك فإن كل خلية حمواء تمثل التركيب الوراثي الكامل لمجاميع دم الطائر. وهناك شك في وجود ارتباط بين الجينين A , E.

جدول (٦): نظم مجاميع الدم في بعض الحيوانات.

نوع الحيوان	نظم مجاميع الدم (عدد المواقع)	أكبر عدد من الاليلات المعروفة في موقع واحد
الماشية	١٢	٥٠٠
الغنم	٨	٦٠
الخنزير	١٥	١٣
الحصان	٦	٨
الدجاج	١٣	٣٥

تحديد مجاميع الدم:

يتضح من جدول (٦) أن عدد نظم مجاميع الدم في الدجاج ١٢ وهي تشمل المجاميع A, B, C, D, E, F, H, I, J, K, L, N, P ولمعرفة التركيب الوراثي لمجاميع الدم لابد من تحديد نوع الانتيجينات التي تنتجها الاليلات المختلفة ويتم ذلك بواسطة استعمال الأجسام المضادة ومن المعروف أنه لا يوجد في الدجاج إفراز طبيعي للأجسام المضادة

كما هو الحال في الإنسان وإن كان يمكنه إقراز أجسام مضادة ضد أى أنتيجينات غير موجودة على الكرات الدموية الحمراء.

ولذلك يجب حقن الدجاج بدم يحتوى على أنتيجينات دم مختلفة عن الموجودة فى دم الدجاج المتلقى حتى ندفع تكوين الأجسام المضادة لهذه الانتيجينات الغريبة ويمكن بعد ذلك جمع الأجسام المضادة بإدماء الطائر المتلقى وتخليط الدم وفصل المصل الذى يحتوى على الأجسام المضادة المتكونة ويمكن الحصول على أمصال مختلفة كل منها يحتوى على جسم مضاد خاص بآنتيجين معين ويطلق على مثل هذا المصل المضاد اسم Reagent الذى يعنى الكشاف المحدد لنوع الدم والذى يستعمل للاستدلال على اليلات مجاميع الدم المختلفة فى الأفراد المختلفة فيما عدا الفرد الذى أنتج هذا المصل المضاد.

فمثلاً إذا كان هناك طائر تركيبه الوراثى $A^1 A^1$ وتم حقنه بدم طائر تركيبه $A^1 A^2$ نجد أن الطائر الأول يكون أجسام مضادة ضد المجموعة الغريبة A^2 بينما لا يكون أجساما مضادة ضد المجموعة A^1 لأنها مشتركة فى الطائرين وهذا المصل الذى يحتوى على الأجسام المضادة A_2 يطلق عليه مضاد مجموعة الدم A_2 blood typing "A2 reagent" وعند خلط المضاد A_2 مع خلايا دم حمراء تحمل الانتيجين A_2 فإن الأجسام المضادة تتفاعل مع الانتيجين وينتج عن ذلك تخثراً وتجلط خلايا الدم (+). بينما إذا تم خلط هذا المضاد مع خلايا دم حمراء تحمل فقط الانتيجين A_1 فإن خلايا الدم لا تتجلط (0).

وعلى فلك فإن الأجسام المضادة لها القدرة على تحديد الانتيجينات الخاصة بمجموعة الدم.

وبالتالى تحدد جينات الدم. وعن طريق انتاج مضادات مجاميع الدم ضد كل انتيجين موجود فى العشيرة فأنه من الممكن تحديد التركيب الوراثى لمجموعة الدم لكل فرد فى العشيرة. والتحليل الذى فى جدول (٧) يوضح كيفية إمكان حدوث هذا.

جدول (٧): مثال لتحليل مجاميع الدم.

رقم الجناح	مضادات مجاميع الدم ^١														
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	E3
Sire 437	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+
Dam 563	0	+	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	0
Progeny															
E 363	+	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+
E 732	+	+	0	+	0	+	0	+	+	0	0	+	+	+	0
E 544	+	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	+
E 329	+	+	0	+	0	0	+	0	0	+	+	+	+	+	0
E 643	+	0	+	+	+	+	0	0	+	+	0	+	+	+	0
E 702	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+

مضاد خاص لكل أنثويين في العنبرية.

الاختبار السابق يوضح أن الخلايا الدم الحمراء فى الأب تحمل الانتيجينات $A_1, B_1, B_3, C_1, C_2, D_2, E_2, E_3$ وبناء على ذلك فإن التركيب الوراثى لمجموعة الدم سوف يكون $A^1A^1, B^1B^3, C^1C^2, D^2D^2, E^2E^3$ نجد أن التركيب الوراثى لمجموعة الدم فى الأم سوف يكون وبنفس طريقة التحليل $A^2A^3, B^1B^2, C^2C^3, D^1D^2, E^1E^2$ ويمكن الوصول إلى التركيب الوراثى لمجموعة الدم فى أفراد النسل بنفس الطريقة.

علاقة وراثة مجاميع الدم بالجينات الاقتصادية:

طبقا لما ذكره بريلز Briles عام ١٩٤٩ فإن التقدم الذى أمكن تحقيقه حتى ذلك الوقت فيما يتعلق باكتشاف الأمصال الخاصة بأنتيجينات خلايا الدم الحمراء ومعرفة التأثيرات الفسيولوجية لها كان له فائدة كبيرة فى بعض برامج التربية. وأى تلازم يوجد بين الأنتيجين الموجود فى الطائر وأى من صفاته الاقتصادية سوف يؤدى إلى زيادة دقة الانتخاب.

ويمكن استغلال مجاميع الدم المختلفة فى تحسين إنتاجية سلالات الدجاج كالاتى:-

١- استعمال سلالات مرباه تربية داخلية لفترة طويلة بحيث لا يقل معامل التربية الداخلية فيها عن ٥٠%.

ب- تحديد مجاميع الدم فى أفراد هذه السلالات بواسطة الأمصال المضادة المختلفة.

ج- خلط أفراد من السلالات المرباه داخليا مع أفراد أخرى معروف التركيب الوراثى لها.

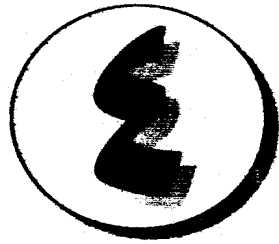
د- تحديد مجاميع الدم لأفراد النسل الناتجة من الخلط.

هـ- إيجاد العلاقة بين انتاج أفراد النسل وبين مجاميع الدم التى أتت إليهم من الآباء.

تتوقف فوائد مجاميع الدم بالنسبة للمربين على صحة ودقة المعلومات المأخوذة من مثل هذه التكنيكات التي تميز أو تصف القيمة التربوية للحيوان لصفة معينة أو لمجموعة من الصفات الهامة اقتصاديا وحيث انه من المحتمل أن تحل الوراثة البيوكيميائية محل طرق الانتخاب التقليدية فإنها قد تؤدي إلى زيادة هذه الطرق. ويمكن إدماج مثل هذه المعلومات في دليل انتخابي عام لجعل الانتخاب أكثر فاعلية مما يسمح بفرز التراكيب الوراثية الأقل فائدة عند عمر مبكر بالنسبة للأفراد الجنسين وبهذه الطريقة تقل تكاليف التربية.

وبالإضافة لهذا يمكن استخدام معلومات مجاميع الدم لمعرفة أخطاء التنسيب والتحقق من نقاء التراكيب الوراثية لقطعان الدجاج.

وقد أكتشف منذ زمن بعيد أن مجموعة الدم B هي المجموعة الأكثر أهمية في الدجاج ولأسباب لم تعرف بعد أتضح أن بعض اليلات المجموعة B غير جيد بينما بعضها الآخر جيد. فعلى سبيل المثال ثبت أن التركيب الوراثي المتماثل B^1/B^1 مرتبط بانخفاض انتاج البيض وبارتفاع نسبة النفوق عند النضج.



البَّابُ الرَّابِعُ

مراثاة الصفات الوصفية

INHERITANCE OF QUALITATIVE CHARACTERS

الباب الرابع

وراثة الصفات الوصفية Inheritance of Qualitative characters

١ - الاختلافات في صفات الريش Variations of feather traits

أولاً: الاختلافات في لون الريش:

الاختلافات في لون الريش من الصعب تفسيرها وراثياً عن الاختلافات في تركيب الريش وذلك للأسباب التالية:-

- ١- التفاعل بين الجينات التي تتحكم في وراثه أنماط اللون غير معروفة تماماً.
- ٢- تضارب المعلومات الخاصة بعلاقة لون الزغب بلون ريش البلوغ.

طبيعة اللون:

يمكن تقسيم الألوان المختلفة للريش إلى مجموعتين:

- المجموعة الأولى: وفيها يعتمد ظهور اللون على وجود الصبغة وحجم وتوزيع جينات الصبغة.
- المجموعة الثانية: وهي تضم ما يطلق عليه الألوان التركيبية ولا يعتمد ظهور اللون فيها على وجود الصبغة فقط بل و أيضاً على عدد طبقات الخلايا الحاملة بها وعلى تركيب هذه الخلايا وعلى الطريقة التي تعكس أو تكسر أو تبعثر أو تمتص بها أشعة الضوء.

ومن أمثلة الألوان التركيبية فى الطيور المستأنسة الطيف الضوئى الأخضر والارجوانى الذى يشاهد عادة فى الريش الأسود، كما يعتبر اللون الأبيض من الألوان التركيبية حيث أنه يعكس كل الأشعة الضوئية.

والألوان الأخرى الموجودة فى الطيور هى الأسود والبرتقالى ودرجات اللون البنى التى تختلف من البنى الفاتح جدا كما فى اللجهورن البنى إلى البنى الداكن كما فى بعض أصناف الرود ايلاند الأحمر.

والصبغة المسنولة عن اللون الأسود عبارة عن معقد بروتينى يطلق عليه اسم الميلانين Melanin ومن المحتمل أن الألوان البنية (الحمراء) والبرتقالية تحدث بفعل أشكال مختلفة من هذه المادة التى يطلق عليها أحيانا Phaeomelanin.

وقد أجريت دراسات مختلفة على حجم وشكل الحبيبات الصبغية ووجد أن الريش الأسود يعود إلى حبيبات صبغية عصوية الشكل يمتدح حجمها من ٠,٥-١,٣ ميكرون. بينما يعود اللون الأحمر البرتقالى إلى حبيبات صبغية بيضاوية الشكل حجمها من ٠,٧-١ ميكرون ووجد البعض أن اللون البرتقالى يرجع إلى صبغات ذات حبيبات أصفر منه فى اللون الأحمر.

الخلايا المنتجة للحبيبات الصبغية:

تنتج حبيبات الصبغة بواسطة خلايا يطلق عليها Melanophores ولهذه الخلايا زوائد طويلة التى ربما تكون متفرعة والخلايا أكثر من نواة، وتشاهد هذه الخلايا فى الأجنة التى عمرها ٢٣-٤٠ ساعة حيث تكون مركزة فى منطقة Neural crest ولكنها لا تحتوى على حبيبات صبغية فى هذه المرحلة. وقد أثبتت التجارب أن هذه الخلايا الخاصة تهاجر من المنطقة السابقة إلى أجزاء الجسم الأخرى فعن طريق زراعة جلد جنين الأفراد الملونة فى أفراد بيضاء والعكس بالعكس وجد أن الخلايا السابقة وصلت إلى

الأجنحة والأرجل بعد أربعة أيام من التفريخ، وعند تكوين الريش تتركز هذه الخلايا بين الخلايا المتوسطة لحويصلات الريش التي يتكون من معظمها الريش وبواسطة الزوائد الطويلة توزع حبيبات الميلانين إلى خلايا الاسلات والاسيلات. وتحتوى الاسيلات البعيدة ومعها الخطاطيف على صبغة أكثر من الاسيلات القريبة فيما عدا الريش الأبرى.

التحكم الوراثى فى لون الريش:

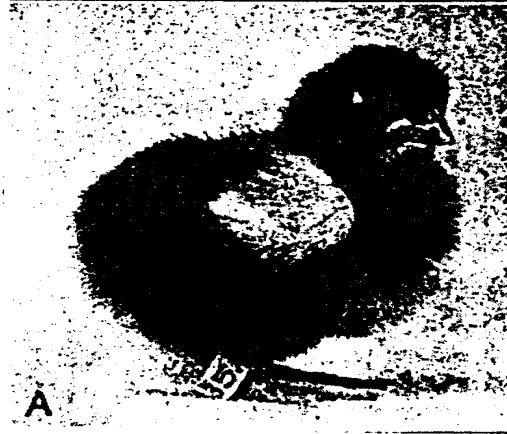
أجريت تجارب على تطعيم الجلد بين الأجنة وفيها ينقل طعم من جلد طائر إلى طائر آخر مختلف عنه فى اللون. واتضح من هذه التجارب أن لون الريش يقرره التركيب الوراثى للخلية التى تنشأ منها الريشة على الرغم من أن اللون يتحول فى بعض الحالات بفعل إفرازات الغدد الصماء التى يتعرض لها الريش النامى.

وقد أظهرت الدراسات أن لون الريش ونمط اللون فى الطعم مماثل لما فى الطائر المأخوذ منه الطعم بينما تركيب الريشة وشكلها (من حيث أنها ريشة دجاجة أو ريشة ديك) مماثل لما فى الطائر الذى نقل إليه الطعم لأن الشكل يتأثر بالهرمونات كما يتضح من (شكل ٣٦).

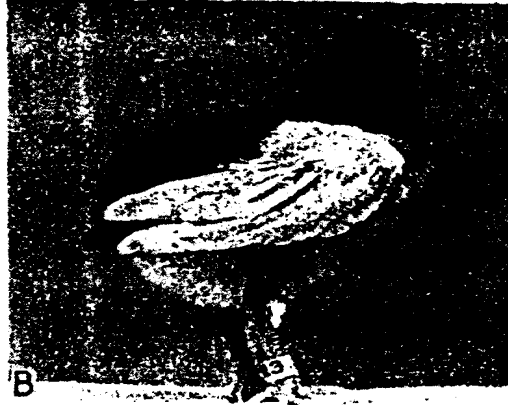
كما أثبتت التجارب أن صفات حبيبات الميلانين تكون مماثلة لما فى الطائر المأخوذ منه الطعم.

١- الريش الأسود Black:

هناك عدد من السلالات التى تضم نماذج من الألوان المختلفة بها صنف أسود اللون، ومن أمثلة ذلك اللجهورن، والمينوركا، الوايندوت، الاورينجتون، الهامبورج، الكوشين وسلالات أخرى. وبالإضافة إلى ذلك هناك عدد من السلالات التى تتميز طيورها باللون الأسود فقط ومن أمثلة ذلك السترلورب السومطرة الأسود، الأسباني الأسود، الجيرسى الأسود.



كتكوت بليموث روك مخطط عمره ٦ أيام تم تطعيمه عند عمر ٧٤ ساعة بالطبقة الخارجية من جلد رأس جنين النويدات الأبيض عند عمر ٧٢ ساعة.



كتكوت مينوركا أسود عمره ١٥ يوم تم تطعيمه بالطبقة الخارجية من جلد رأس جنين الدجاج الحريري الأبيض عندما كان عمر الأجنة ١٢ يوم.

شكل (٣٦) نتائج بعض التجارب التي أجريت على تطعيم الجند

ألا أن كثير من الطيور ليست كل أصنافها سوداء بها تركيب وراثي مسنول عن اللون الأسود كما هو الحال في المينوركا الأسود ولكنها بالإضافة إلى ذلك تحتوى على بعض الطفرات التي تقلل من اللون الأسود، وخير مثال على ذلك الريش المخطط والمبقع الذى يوجد فى دجاج الهودان والانكونا على التوالي.

ولا يوجد دليل على أن التركيب الوراثي المسنول عن اللون الأسود واحد فى جميع هذه السلالات والأصناف. وقد اقترح أنه ربما يكون هناك أكثر من نوع واحد من الأسود كما هو الحال فى اللون الأبيض. ويرمز للجين المسنول عن وجود الصبغة السوداء لاي نوع بالرمز C (لون) ولكن الطيور التي تتميز باللون الأسود فقط تحمل أيضا الجين E الذى يؤدي إلى انتشار اللون إلى كل أجزاء الريش، ومن المحتمل أن أغلب الطيور السوداء تحمل جينات أخرى متتحة أمام اللون الأسود ومثال ذلك وجد أن كثير من هذه الطيور تحمل الجين المتتحي S المسنول عن اللون الذهبي ولكنه لا يظهر تأثيره، نتيجة سيادة جين اللون الأسود عليه.

وكتاكيت السلالات السوداء تكون ذات زغب أسود عند الفقس ولكنها تظهر درجات مختلفة من اللون الأبيض والأبيض الرمادى عند النضج، وزغب الكتاكيت السوداء يكون أقصر منه فى الكتاكيت الملونة.

٢- الريش الأبيض White:

أ- الأبيض السائد Dominant White:

يوجد اللون الأبيض السائد فى اللجهورن الأبيض، كما يوجد كثيراً فى السلالات ذات اللون الأبيض المتتحي مثل المينوركا الأبيض والوايندوت الأبيض والبليموث روك الأبيض، والأبيض السائد من أول الصفات فى الدجاج التي ثبت أنها تورث وفقاً لقوانين مندل كما ذكر بيتسون Bateson عام ١٩٠٢ ويرجع اللون الأبيض إلى جين سائد غير

مرتبط بالجنس يرمز له بالرمز I وهو الحرف الأول من اسمه Inhibitor أى المانع للصبغة السوداء. وهذا الجين غير تام السيادة فى الأفراد الغير متماثلة وراثيا حيث تشاهد ككتاكيت ذات ريش منقط ومبقع ويكون هذا الريش أسود اللون جزئيا أو كليا عند النضج.

ومن الثابت أيضا أن اللجهورن الأبيض يحمل الجين الخاص بتخطيط الريش والمرتبطة بالجين B الذى يقلل من الصبغة السوداء فى الريش والسيقان حيث وجد أن دجاجات اللجهورن الأبيض تنتج إناث لونها داكن بعض الشيء عن أخواتها الذكور، ولكن التخطيط لا يظهر على الريش لوجود الجين I مع ذلك فإن هذا الجين لا يمنع ظهور الميلانين فى العينين وعليه فالتركيب الوراثى لديك اللجهورن هو II CC BB ولدجاجة اللجهورن B- CC II

ب- الأبيض المتنحى Recessive White:

الأصناف البيضاء من الدوركنج والبليموث روك والوايندات والمينوركا والاورينجتون وسلالات أخرى عديدة يطلق عليها ابيض متنحى لأن هذا النوع الأبيض لا يشبه الموجود فى اللجهورن الأبيض فالأول متنحى تماما أمام اللون الأسود. ومن الناحية المظهرية لا يمكن التفرقة بين الأبيض السائد والمتنحى فى الطيور البالغة ويمكن تمييزها فقط عن طريق اختبارات التربية. وفى الكتاكيت الصغيرة نجد أن لون الزغب فى اللجهورن الأبيض يميل إلى اللون الأصفر عنه فى الأصناف المتنحية فى البليموث روك يكون رمادى وفى الوايندات يكون كريمى.

وقد ثبت أن اللون الأبيض لدجاج الدوركنج يعود إلى جين متنحى غير مرتبط بالجنس رمزه c ووجوده بحالة مماثلة يمنع ظهور اللون. وقد أثبتت التجارب العديدة أن الأصناف البيضاء المتنحية ربما تحمل الجينات المسنولة عن اللون الذهبى والفضى والمخطط المرتبطة بالجنس بالإضافة إلى جينات أخرى عديدة.

ولكن هذه الجينات لا تستطيع إظهار تأثيرها في غياب الجين المسنول عن ظهور اللون (C).

الخلط بين الأبيض السائد والمتحى:

وجد بيتسون وبانيت عام ١٩٠٨ أن أفراد الجيل الثانى الناتجة عن خلط دجاج الجهورن الأبيض مع الوايندوت الأبيض تتكون من مجموعتين مظهرتين: أفراد بيضاء وأخرى ملونة بنسبة ١٣:٣ ونفس النتيجة حصل عليها هادلى Hadley عام ١٩١٤ عندما أجرى خلط بين دجاج اللجهورن الأبيض مع البليموث روك الأبيض.

وفى التزاوجات السابقة نجد أن التركيب الوراثى لدجاج اللجهورن الأبيض CC II والتركيب الوراثى للأبيض المتحى (الوايندوت الأبيض أو البليموث روك الأبيض) ii cc وعلى ذلك يكون التركيب الوراثى لأفراد الجيل الأول IiCc وكل فرد من أفراد التربية فيه يمكنه أن ينتج أربع أنواع من الجاميطات: IC, Ic, iC, ic.

وبأجراء التزاوج العشوائى بين أفراد الجيل الأول ينتج ستة عشر تركيباً وراثياً من الجينين C, I والييهما i و c كما يتضح من (شكل ٣٧).

وتتكون هذه الزيجوتات الستة عشر مما يأتى:-

تسع زيجوتات تحتوى على كل من الجينين C, I	
IICC	١ زيجوت تركيبة
IICc	٢ زيجوت تركيبة
IiCC	٣ زيجوت تركيبة
IiCc	٤ زيجوت تركيبة

لجهورن
II CC
أبيض

وايندوت
II cc
أبيض

الاباء

II Cc

الجيل الاول

أبيض منقط أسود

جاميطات الاناث

	IC	Ic	iC	ic
IC	II CC أبيض	II Cc أبيض	Ii CC أبيض	Ii Cc أبيض
Ic	II Cc أبيض	II cc أبيض	Ii Cc أبيض	Ii cc أبيض
iC	Ii CC أبيض	Ii Cc أبيض	ii CC ملون	ii Cc ملون
ic	Ii Cc أبيض	Ii cc أبيض	ii Cc ملون	ii cc أبيض

جاميطات الذكور

الجيل الثاني

شكل (٣٧) الجيل الثاني المتوقع من خط دجاج ذات ريش ساند مع دجاج ذات ريش أبيض متتحي

ثلاث زيجوتات تحتوى على كل من الجينين c, I

Icc ١ زيجوت تركيبة

Iicc ٢ زيجوت تركيبة

ثلاث زيجوتات تحتوى على كل من الجينين C, i

iiCC ١ زيجوت تركيبة

iiCc ٢ زيجوت تركيبة

زيجوت واحد يحتوى على كل من الجينين c, i

iicc ١ زيجوت تركيبة

والطيور الناتجة عن الزيجوتات الموجودة فى أول قسمين بالإضافة إلى القسم الأخير من الأقسام الأربعة السابقة تكون بيضاء اللون بينما الطيور الناتجة عن الزيجوتات الموجودة بالقسم الثالث تكون ملونة.

والطيور الخليطة للجين I تظهر كمية صغيرة من اللون الأسود فى الريش إذا كان تركيبها الوراثى يحتوى على CC أو Cc ولكنها تكون بيضاء نقية إذا كان تركيبها الوراثى يحتوى على cc. وجميع الطيور المتماثلة للجين I تكون بيضاء نقية، وتكون نسبة أفراد الجيل الثانى الناتجة ١٣/١٦ بيضاء (أو بيضاء مع نقط صغيرة سوداء) إلى ٣/١٦ ملونة تقريبا أو ٧/١٦ ابيض نقي: ٦/١٦ ابيض منقط اسود: ٣/١٦ ملون وفى الخليط الذى أجراه هادلى كانت الطيور الملونة محلها خليطه لان كل من السلالتين الأبويتين تحمل صفة التخطيط على الرغم من عدم قدرة أى منهما على إظهارها.

ج- الأبيض المكمل Complementary White:

عند تزاوج الأصناف المتتحية النقية مع بعضها البعض فإن أفراد النسل الناتجة تكون بيضاء اللون ويخرج عن هذه القاعدة تزاوج الدجاج الحريرى الأبيض مع الدجاج الأبيض المتتحي حيث تكون أفراد الجيل الأول كلها ملونة، بينما يضم الجيل الثانى أفراد ملونة وأخرى بيضاء بنسبة ٩ ملونة: ٧ أبيض. وهذا يدل على تفاعل زوجين من الجينات المكملة.

وهذه النتائج توضح أن هذين الجينين المسؤولين عن إظهار اللون لا يوجد أن في كل من السلالتين بل يوجد أحدهما في إحدى السلالتين والآخر في السلالة الأخرى. وقد اقترح أن الفرق الموجود بين مجموعة الأبيض المتتحي والتي يمثلها الدجاج الحريري والمجاميع الأخرى من الدجاج الأبيض ذو طبيعة كيميائية فالجين الموجود في إحدى المجموعتين يحدث الأكسدة (O) بينما الجين الموجود في المجموعة الأخرى ينتج الكروموجين (C) وعلى ذلك عندما يجتمع هذين الجينين معا تنتج الصبغة.

وعلى هذا الأساس يفترض أن التركيب الوراثي للدجاج الحريري يجب أن يكون ooCC بينما التركيب الوراثي للدجاج الأبيض المتتحي يكون OOcc وبالتالي يكون التركيب الوراثي لأفراد الجيل الأول كلها OoCc وتكون كلها ملونة.

وبأجراء التزاوج العشوائي لانتاج أفراد الجيل الثاني ينتج ١٦ تركيباً وراثياً توزيعها كالآتي:-

عدد التراكيب	التركيب الوراثي	
٩	O-	C-
٣	O-	cc
٣	oo	C-
١	oo	cc

والقسم الأول من الأقسام الأربعة السابقة ملون بينما الأقسام الثلاثة الأخيرة بيضاء اللون وذلك لعدم وجود الجينين O, C معا.

د- الالبينو Albinism:

الالبينو يشبه اللون الأبيض ويميز بينهما عن طريق عدم وجود الصبغة في عيون الالبينو، ومنه ثلاث حالات:

- الأولى: وجدت في الوايندوت الأبيض وترجع إلى جين متتحى غير مرتبط بالجنس
رمزه a.
- الثانية: وجدت في البليموث روك الأبيض وترجع إلى جين متتحى مرتبط بالجنس
رمزه aI.
- الثالثة: وجدت في الرومى البرونز إلى جين متتحى مرتبط بالجنس رمزه aI.

٣- اللون الفضى Silver واللون الذهبى Golden:

جميع أنواع الدجاج أما فضية أو ذهبية اللون. ولهذا السبب فأنها تعتبر من ضمن مجموعة الألوان الموحدة (وحيدة اللون). ولا يظهر هذين اللونين فى الطيور السوداء أو البيضاء وهما مرتبطان بالجنس ويرمز للفضى بالرمز للفضى S وللذهبي s.

وفيما يتعلق باللون الفضى نجد ان التركيب الوراثى للذكور يكون SS أو Ss وللإناث S- والشكل الظاهرى للكتاكيت أبيض أو فضى أو أسود مخطط أو أى أنماط أخرى أرضيتها فضى. والشكل الظاهرى للدجاج البالغ ابيض أو مخطط أو فضى لامع أو محرف أو مقلم أو كولمبى أو رمادى منقط كما فى اللجهورن الفضى والدوركنج.

وفيما يتعلق باللون الذهبى نجد أن التركيب الوراثى للذكور يكون SS وللإناث s- والشكل الظاهرى للكتاكيت برتقالى أو أحمر أو أسود مخطط.

والشكل الظاهرى للدجاج البالغ برتقالى أو أحمر أو أسود أو أبيض ذهبى مخطط، ذهبى لامع أو محرف أو مقلم أو بنى منقط كما فى اللجهورن البنى.

ومن هذا نرى أنه قد توجد أصناف فضية أو ذهبية. بينما يمكن اعتبار اللون البرتقالى كله ذهبيا فليس هناك نوع يمكن اعتباره كله فضيا. ودجاج الغابة الأحمر ذهبى، سواء حدثت طفرة اللون الفضى بعد استئانة أو نشأت نتيجة خلطة مع دجاج الغابة الرمادى فان هذا الزوج من الجينات له أهمية كبيرة فى اختلاف سلالات وأصناف الدجلج المستأنس. ويعود الفرق بين الفيومى والذهبى إلى هذا الزوج من الجينات.

٤- اللون الأزرق Blue:

يوجد اللون الأزرق في الاندلسي الأزرق والاورينجتون واليولندي والبيلموث روك وسلاسل أخرى. وحيث الصبغة في اللون الأزرق مستكيرة بينما في اللون الأسود عصوية، كذلك في حالة اللون الأزرق نجد أن الاسلات الموجودة قرب قاعدة الريشة أشد صبغة عن الاسلات الموجودة في طرف الريشة وذلك عكس الموجود في اللون الأسود.

وعند تزواج الأفراد الزرقاء اللون مع بعضها البعض تنتج أفراد سوداء وزرقاء وبيضاء (بها عدة ريشات زرقاء) بنسبة ١ : ٢ : ١ وعند تزواج الأفراد السوداء مع بعضها تنتج كل الأفراد سوداء. ومن هذه النتائج يتضح أن الاندلسي الأزرق غير متماثل للجين BI الغير مرتبط بالجنس وهو غير تام السيادة وعند وجوده بحالة متماثلة تنتج الأفراد البيضاء.

واكتشف لون أزرق آخر في أحد أصناف البيلموث روك يرجع إلى جين مساند مرتبط بالجنس رمزه Sd فالإناث الحاملة لهذا الجين تكون زرقاء ومخططة وكذلك الذكور الحاملة له بحالة غير متماثلة.

٥- الريش القشدي (الكريمي) Cream:

ويوجد في الهامبورج القشدي ويرجع إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس رمزه ig (Inhibitor of glod) حيث يخفف اللون الذهبي إلى لون قشدي بدرجات مختلفة من الأصفر إلى القشدي، كما يخفف اللون الأحمر ولكن بدرجة أقل.

٦- اللون الكولمبي Columbian:

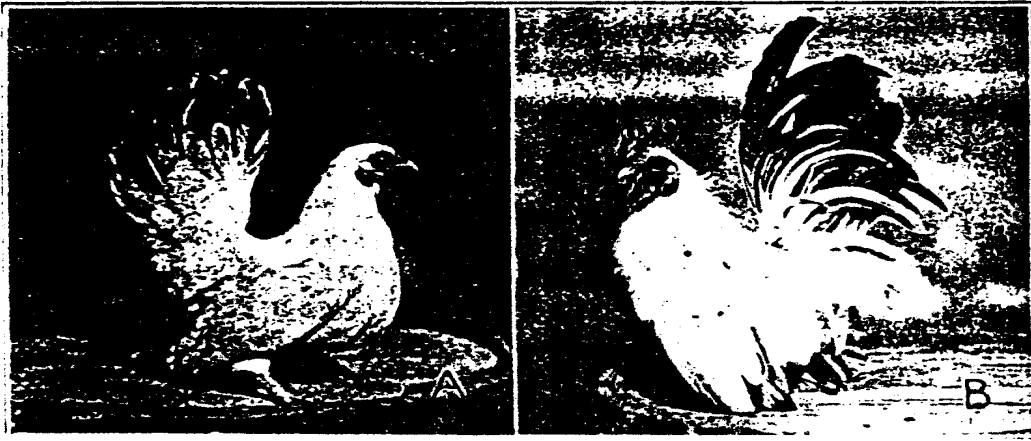
فى دجاج البراهما الفاتح نجد أن الصبغة السوداء الموجودة على سطح الريش تقتصر على ريش الرقبة والريش الطويل للجناح بالإضافة إلى ريش الذيل وهذا النظام من التلوين حيث يكون الجسم كله أبيض ماعدا ريش الرقبة والذيل يطلق عليه طرز كولمبي كما يتضح من (شكل ٣٨) وهذا النظام الذى يوجد فى الأصناف الكولمبية من البليموث روك والوايندوت يرجع إلى وجود جين متنحى غير مرتبط بالجنس رمزه e فى حالة وراثية متماثلة ee ويعمل الاليل e على منع انتشار اللون الأسود بينما الاليل السائد E يوجد فى الأصناف السوداء حيث ينشر اثر الاليل C على الجسم كله فيصبح اسود.

ويوجد الاليل E أيضا فى جميع الألوان التى يدخل فيها اللون الأسود كالمخطط (B) كما يوجد أيضا فى اللجهورن الأبيض ومعظم الألوان البيضاء المتنحية. ولكن الاليل e يوجد فى الأصناف الكولمبية والحمراء والبرتقالية وفى الأصناف الحمراء يحدد الاليل e وجود اللون الأسود بأطراف الريش وخاصة الجناح.

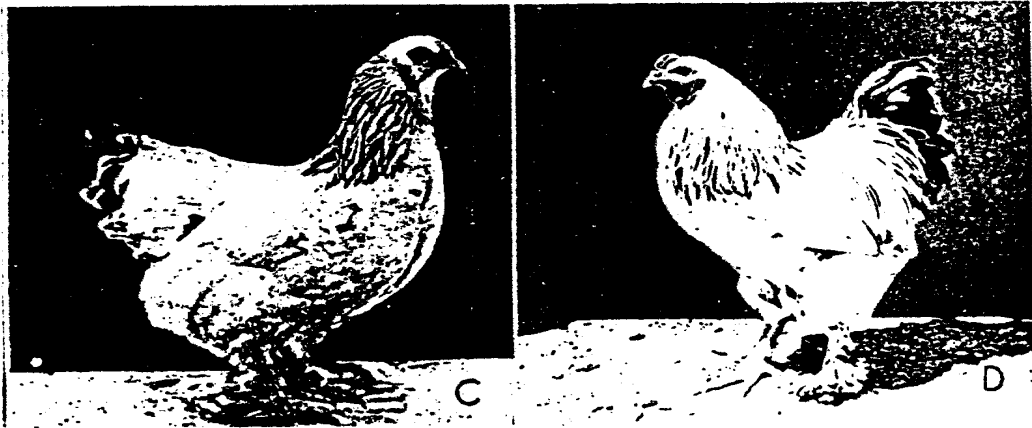
وعلى ذلك فالتركيب الوراثى لطرز الريش الكولمبي يجب أن تحتوى على $CC ee$ أو $Cc ee$

٧- الريش الأحمر Red :

يوجد اللون الأحمر فى أصناف الرود ايلاند والنيوهامبشير والريدكساب والساكس واللجهورن الأحمر ذو الذيل الأسود وسلالات أخرى، وفى أغلب هذه الحالات نجد أن الطيور تكون حمراء اللون ولكن توجد كميات مختلفة من اللون الأسود فى الذيل والأجنحة وأيضا فى الرقبة.



دجاج الأقزام الياباني ذو الذيل الأسود وفيه يظهر اللون الأسود فقط في ريش -
وبعض ريش الجناح



دجاج أمير هدا الفاتح ذو ريش الرقبة والعنق والسرج المحرف وهو ما يخلق عليه طرر
الريش الكونيمبي

شكل (٣٨) الريش الكولومبي

وقد ثبت أن هذه السلالات والأصناف الحمراء يوجد بها جينات للون الأحمر واللون الأسود ولكن الأخير يقتصر وجوده على الأجنحة والذيل والرقبة كما هو الحال في الأصناف الكولمبية بواسطة الجين s إذا وجد في حالة وراثية متماثلة.

ومن المعروف أيضا أن الطيور الحمراء والسوداء تحمل الجين للمتحمى المرتبط بالجنس s والذي يسبب اللون الذهبي.

وبالإضافة إلى ذلك هناك عدد غير معروف من الجينات الجسمية المسببة لـ لون الأحمر بدرجات مختلفة من الأحمر الفاتح والبرتقالي كما هو الحال في النيوهامشير إلى الأحمر الداكن كما هو الحال في الرود ايلاند. وكذلك من المعروف أن اللون الأحمر متحمى أمام اللون الأسود. وعلى ذلك يتضح لنا أن وراثية اللون الأحمر غير واضحة تماما.

٨- الريش البرتقالي Buff:

يوجد اللون البرتقالي في أصناف الاورينجتون، الوايندوت، البليموث روك، البراهما، الكوشين، اللجهورن وسلالات أخرى.

وعدد الجينات التي تتحكم في هذا اللون لا زال غير معروف، والطيور البرتقالية تحمل جين اللون الذهبي والجين المحدد لانتشار اللون الأسود ونفس الشيء موجود في الطيور الحمراء، واللون البرتقالي متحمى أيضا أمام اللون الأسود وثبت أن اللون البرتقالي سائد على الأبيض المتحمى ولكنه أمام الأبيض السائد. ومما سبق نجد أن وراثية اللون البرتقالي غير واضحة أيضا.

٩- الريش المخطط Barring:

هناك نوعان من الريش المخطط:-

أ- مخطط غير مرتبط بالجنس:

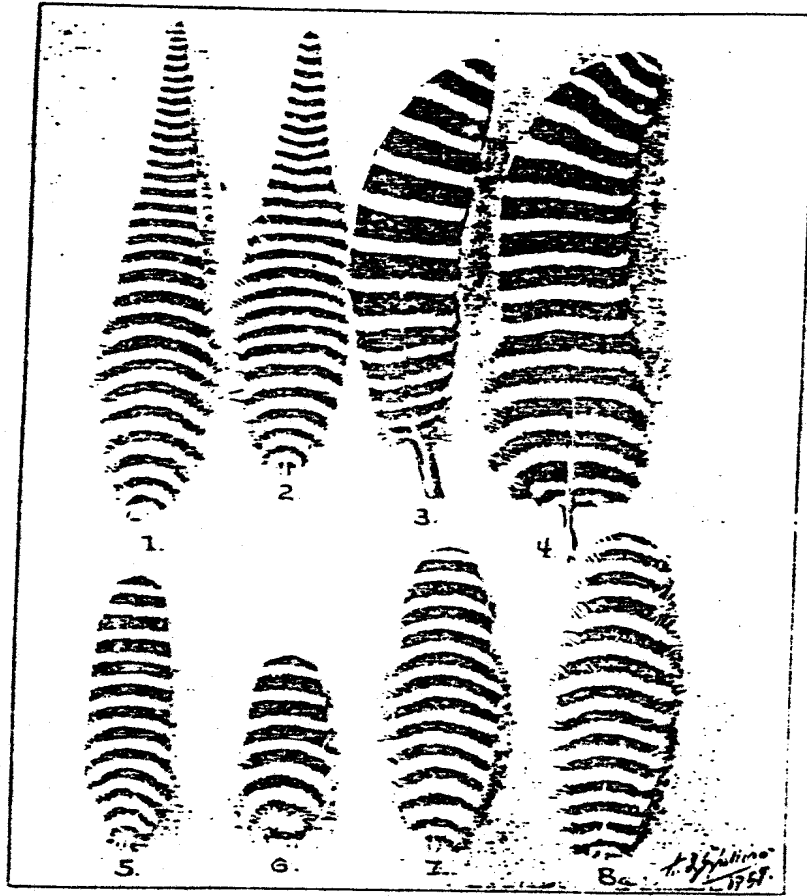
ويوجد في الهامبورج المقلم الفضى والمقلم الذهبى كما يوجد فى الكامبين الذهبى والفضى ويرجع التخطيط إلى جين متتحى غير مرتبط بالجنس رمزه ab.

ب- مخطط مرتبط بالجنس:

ويوجد فى البليموث روك المخطط وهو أشهر الطيور المخططة كما يوجد أيضا فى الدومينيك والجهورن ويرجع التخطيط إلى جين سائد رمزه B يوجد على كر وموسوم الجنس Z وهو يمنع ترسيب صبغة الميلانين مسببا وجود خطوط بيضاء على الريش بدلا من أن يكون لونه اسود موحد ويختلف اتساع ووضوح التخطيط فى الجنسين وفى السلالات المختلفة وفى الأفراد المختلفة داخل السلالة وفى مناطق الجسم المختلفة بالنسبة للطائر الواحد كما يتضح من (شكل ٣٩).

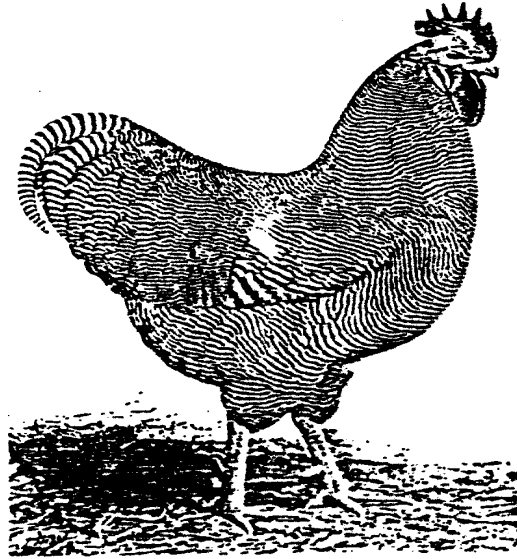
وهناك عاملين مسئولين عن أغلب هذه الاختلافات:-

العامل الأول: الاختلافات بين الجنسين: حيث أن التخطيط يحدث بسبب جين سائد يوجد على كر وموسوم الجنس فان الإناث تحمل جرعة واحدة من هذا الجين لأنها Hemizygous بينما الذكور قد تكون غير متماثلة التركيب الوراثى Heterozygous أو متماثلة التركيب الوراثى Homozygous وكما هو الحال فى معظم الطفرات السلندة نجد أن جين التخطيط غير تام السيادة وبعبارة أخرى فان وجود جرعتان BB من هذا الجين سوف يحدث تأثيرا كبيرا عنه فى وجود جرعة واحدة B وطبقا لذلك فان المساحات البيضاء تكون أوسع فى الذكور المتماثلة التركيب الوراثى BB عنه فى الإناث ونتيجة لذلك فان لون الإناث يبدو داكن عنه فى الذكور كما يتضح من (شكل ٤٠).

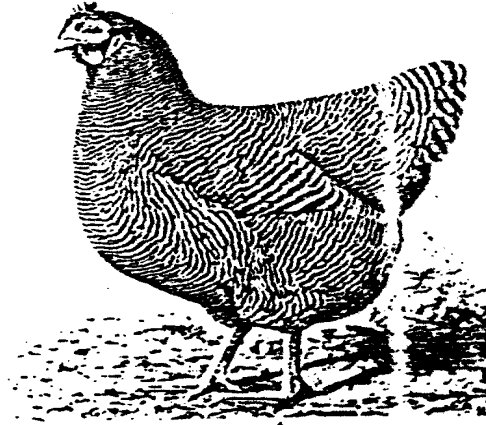


- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| ١ - ريش الرقبة بالذكر | ٢ - ريش السرج بالذكور |
| ٣ - ريش الخواشي بجناح الانثى | ٤ - ريش الذيل الرئيسى بالانثى |
| ٥ - ريش الرقبة بالانثى | ٦ - ريش الصدر بالانثى |
| ٧ - ريش الظهر بالانثى | ٨ - ريش الجسم بالانثى |

شكل (٣٩) ريش مناطق الجسم المختلفة في البليموث روك المخطط



نسر



أنسى

شكل (٤٠) الريش المخطط في دجاج البليموث روك المخطط

العامل الثاني: اختلاف معدل نمو الريش في معظم الطيور الملونة تكون الخطوط البيضاء غير منتظمة وفي الإناث حيث توجد الخطوط متقاربة فان الخطوط الموجودة في بعض مناطق الجسم تحتوى على خليط من اللون الأسود والأبيض بحيث أنه لا يمكن معرفة الخطوط البيضاء بسهولة وتشاهد مثل هذه الحالة في ريش الجناح الذى ينمو بمعدل أسرع من ريش مناطق الجسم الأخرى، وفي الغالب تكون الخطوط البيضاء في هذه الحالة على شكل حرف V.

وجين التخطيط السائد B يظهر التأثيرات التالية:-

- يخفف صبغة البشرة في السيقان والمنقار ففي الإناث المخططة يكون لون السيقان مائل إلى الرمادى بينما في الذكور المخططة المتماثلة التركيب الوراثى BB يكون لون السيقان أصفر فاتح.
- يزيد من الفعل المانع للجين I في الطيور الغير متماثلة وراثيا للأبيض المساند فعند تزاوج دجاجة لجهورن ابيض مع ديك سومطرة الأسود كانت الذكور الناتجة والتي تركيبها الوراثى IiBb ذات نقط سوداء في ريش النضج عن أخواتها الإناث والتي تركيبها الوراثى -IiB.
- يقلل من كمية اللون الأسود أو الزغب الداكن كما يشاهد في السلالات المختلفة التى يمكن تمييز الجنس فيها ذاتيا مثل الكامبار Cambar واللجبار Legbar والانكوبار Ancobar.

وسلالة الكامبار أنتجها بانيت وبيز Punnett and Pease عام ١٩٣٠ عن طريق خلط الروك المخطط Barred Rock مع الكامبين الذهبى Colden campine ثم خلطت الطيور المخططة الناتجة مع الكامبين الذهبى ثم خلطت الطيور المخططة الناتجة مع الكامبين الذهبى مرة أخرى وبعد عدة أجيال من هذا التزاوج الرجعى نتجت ذكور ذات تركيب وراثى BB وأخرى Bb كما نتجت إناث ذات تركيب B- وأخرى b- وكانت الذكور متماثلة BB ذات زغب به بقع باهتة وتزاوج هذه الذكور مع أخواتها الإناث

المخططة نتجت سلالة الكامبار التي تشبه سلالة الكامبين الذهبي فيما عدا أنها تحمل جين مخطط B المرتبط بالجنس. وفي سلالة الكامبار يمكن فصل الجنسين عند الفقس بدقة تامة حيث تكون الذكور ذات زغب به بقع باهتة بينما الإناث ذات زغب به بقع داكنة ويطلق على مثل هذه السلالة سلالة ذاتية التجنيس Autosexing Breed .

ومن ناحية أخرى يمكن إنتاج خليط ذاتي التجنيس Autosexing Cross وذلك بتزاوج دجاجة بليموث روك مخطط تركيبها الوراثي يحتوي على B- مع ديك رود ايلاند احمر تركيبية الوراثي يحتوي على bb فتعطي الدجاجة نوعين من الجاميطات أحدهما يحتوي على جين التخطيط وعند اتحاد الجاميطة الأنثوية المحتوية على جين التخطيط B مع الجاميطة الذكورية التي تحتوي على جين عدم التخطيط b ينتج ذكر تركيبه الوراثي Bb ولونه اسود عدا بقعة بيضاء على الرأس وفي حالة اتحاد الجاميطة الذكورية التي تحتوي على جين عدم التخطيط b ينتج أنثى تركيبها الوراثي b- ولونها كله اسود، وبهذا يمكن تمييزا الجنسين عند الفقس.

١٠- الريش المبقع Spangling:

ويوجد في الهامبورج المبقع الذهبي والمبقع الفضي حيث يوجد بطرف الريشة بقعة سوداء على شكل حرف V كما يتضح من (شكل ٤١). ويرجع ذلك إلى جين غير تام السيادة وغير مرتبط بالجنس رمزه Sp.

١١- الريش المنقط Mottling:

ويوجد في الانكونا والهودان حيث تختفي الصبغة السوداء من طرف الريشة كما يتضح من (شكل ٤١). وبذلك فإن الريش المنقوط عكس الريش المبقع لدرجة أنه أحياناً يشار إليه بالمبقع الأبيض. ويرجع الريش المنقوط إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس رمزه mo والتركيب الوراثي لديك الانكونا EEmomoSS.

١٢- الريش المحرف Lacing:

ويوجد فى الويندوت المحرف الفضى والذهبى وكذلك فى البولندى الفضى والذهبى وأيضا فى أقزام المبرايت الفضية والذهبية.

وفى هذا النظام يكون لون الريشة ابيض فى الأصناف الذهبية ولكن الريش محدد بحلقة سوداء فى كلا الصنفين كما يتضح من (شكل ٤١). ويرجع ذلك إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس رمزه Ia.

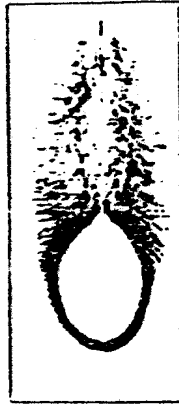
١٣- الريش المرقط Pied:

ويوجد فى أحد أصناف اللجهورن وفيه يكون الريش خليط من الأبيض والأسود معطيا مظهرا عاما مشابها للانكونا. فبعض الريش يكون كله أسود والبعض الآخر كله ابيض بينما البعض أسود وطرفه ابيض، وتختلف هذه الطيور عن الانكونا بأنها تحتوى على عدد من الريش الأبيض النقى، ويرجع هذا النظام إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس رمزه pi وهو متحى أمام اللون الأسود.

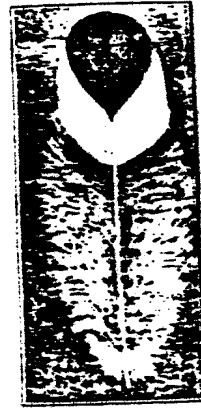
ثانيا: الاختلافات فى تركيب الريش:**التركيب الطبيعى للريش:**

عموما يمكن تقسيم أنواع الريش المختلفة إلى قسمين:-

- أ - Neosoptiles ويشمل الريش الذغبي وريش الطيور الحديثة الفقس.
- ب - Teleoptiles ويشمل ريش الطيور الصغيرة الذى يحل محل الريش الذغبي وريش البلوغ بجميع أنواعه ويوجد من هذا الريش ثلاثة أنواع فى الدجاج كالاتي:-



الوايندوت الفضى المحرف



الهامبورج الفضى المبقع



الأنكونا المنقط

شكل (٤١) انريش المبقع والمنقط والمحرف فى الدجاج

١- الريش الذغبي Downy أو Pulomules :

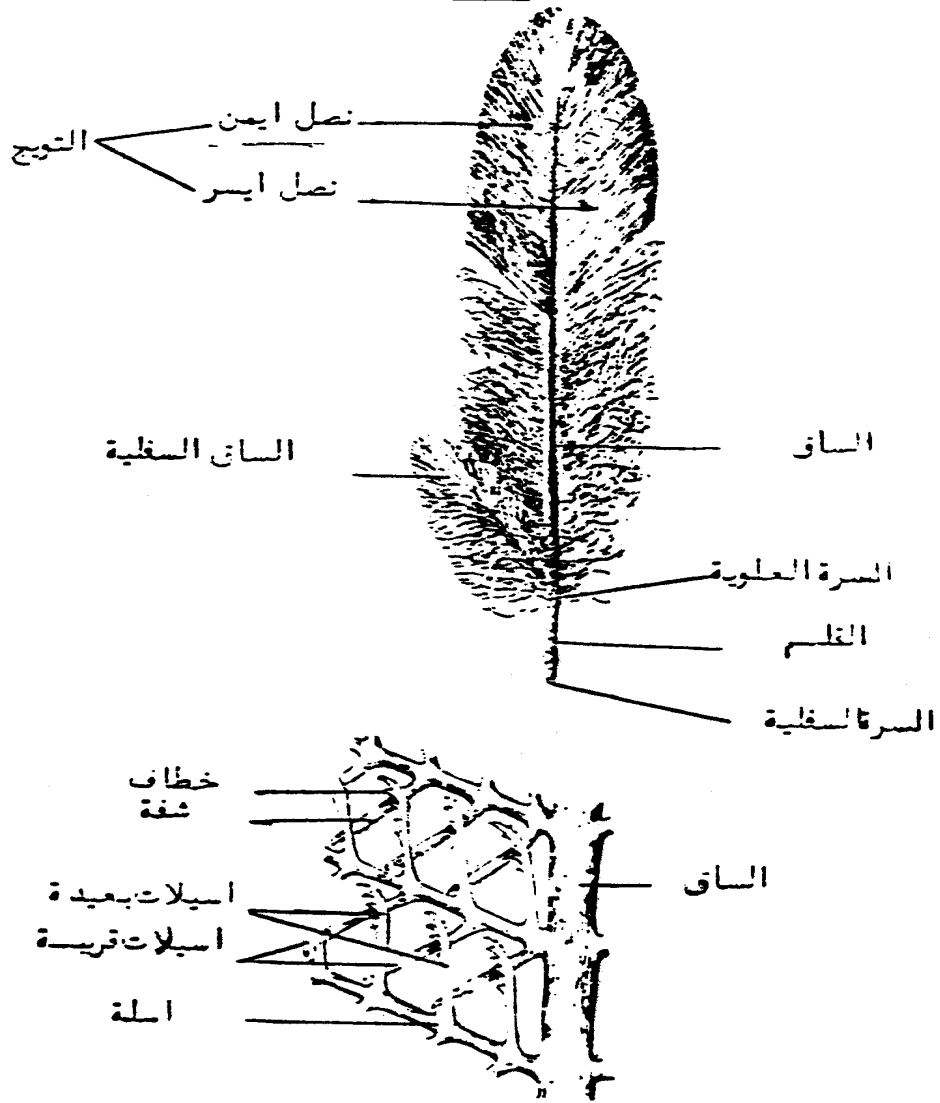
مثل الريش الموجود فى المنطقة البطنية.

٢- الريش الوبرى Filoplumes :

وهو ريش طويل يشبه الشعر فى شكله وتتركب الريشة من محور طويل يحمل اسلات وهذه لا تحمل أسيلات ألا فى طرف الريشة والاسيلات عديمة الخطاطيف.

٣- الريش القلمي أو المحيطى Pennae أو Contour :

ويشمل ريش الأجنحة Remiges (ريش القوادم والخوافى) وريش الذيل Rectrices وتتركب الريشة القلمية الطبيعية كما يتضح من (شكل ٤٢). من غمد مركزى Quill أو سهم Shaft يتكون من جزء سفلى خالى من الاسلات يسمى القلم Calamus والجزء الباقى يسمى الساق Rachis بالإضافة إلى التويج Vane الذى يحيط بالساق وهو يتكون من نصلين Webs. وعند اتصال القلم بالساق على السطح البطنى انخفاض صغير يطلق عليه السرة العلوية Superior umbilicus كما يوجد عند قاعدة القلم انخفاض آخر يطلق عليه السرة السفلية Inferior umbilicus وهى عبارة عن فتحة صغيرة تمر من خلالها الأعصاب والأوعية الدموية إلى داخل القلم. ويتكون النصل من اسلات Barbs عديدة تخرج من على جانبي الساق ولكن فى اتجاه واحد، وكل أسلة تحمل أسيلات Barbules قريبة موجهة نحو قاعدة الريشة وأسيلات بعيدة موجهة نحو قممها، وهذه الاسيلات مرتبة بحيث أن الاسيلات القريبة لإحدى الاسلات ترتبط مع الاسيلات البعيدة للأسلة المجاورة بواسطة النتوءات البارزة أو التراكيب المحورة التى تحملها الاسيلات ويطلق عليها Barbicels والنتوءات الموجودة على الاسيلات القريبة تشبه الشفاه Flanges بينما النتوءات الموجودة على الاسيلات البعيدة تشبه الخطاطيف Hooklets وينشأ ريش ثانوى على السطح البطنى بالقرب من



شكل (٤٢) أجزاء الريشة القلمية

السرة العلوية مكونا ما يطلق عليه الساق السفلية Hiporachis وهو غير واضح ولا يوجد غالبا في ريش الدجاج. وفي الريش الطويل للذيل والأجنحة تتكون الساق السفلية فقط من بضعة خيوط بدون غمد مركزي وهي عبارة عن أسيلات تحمل أسيلات بدون خطاطيف وهي أكثر ظهورا في بعض الريش الصغير، وفي بعض الطيور تكون الساق السفلية طويلة تقريبا مثل الريش الرئيسي.

وفيما يلي الاختلافات في طبيعة تركيب الريش:-

١- الريش الحريري Silkiness:

ويوجد في الدجاج الحريري Silkie وفي هذه الحالة تستطيل الأسيلات وتنمو دون انتظام فيبدو منظرها حريريا ناعما كما تختفي الخطاطيف كما يتضح من (الشكل ٤٣). ويرجع ذلك إلى جين متحي غير مرتبط بالجنس رمزه h.

٢- الريش المجعد Frizzled :

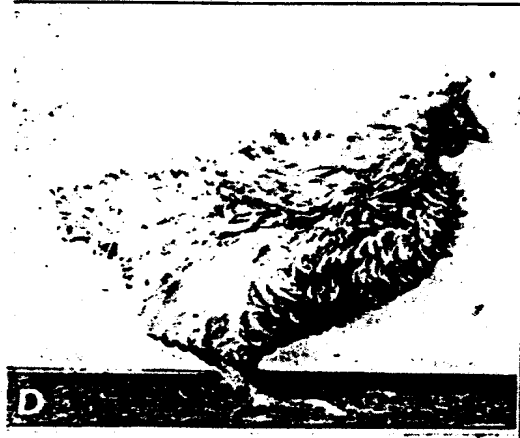
وفي هذه الحالة تتحور الأسيلات في ريش القوادم والخوافي وفي النهاية تختفي ويتقصف الريش نتيجة ازدحام الطيور كما يتضح من (شكل ٤٤). ويرجع ذلك إلى جين غير تام السيادة وغير مرتبط بالجنس رمزه F.

٣- غياب ريش الطيران Flightless :

وفي هذه الحالة يتقصف سهم ريش القوادم والخوافي ونتيجة لذلك لا تستطيع الطيور الطيران، كما يتقصف بعض ريش الذيل كما يتضح من (شكل ٤٥). وترجع هذه الحالة إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه FI.



شكل (٤٣) اندجاج الحريري



شكل (٤٤) الدجاج المجعد



شكل (٤٥) غياب ريش الطيران

٤- الريش الخيطي (الحبلى) Fray:

وفى هذه الحالة يكون الريش الطويل للأجنحة والذيل خيطيا (حبليا) نتيجة حدوث تشوه فى الاسيلات والخطاطيف وبالتالي لا تتماسك الاسلات مع بعضها البعض كما هو الحال فى الريش الطبيعى كما يتضح من (شكل ٤٦). ويرجع ذلك إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس رمزه Fr.

٥- العرى Naked :

وفى هذه الحالة تظهر درجات مختلفة من العرى عند الفقس على الكتاكيت المصابة ويسقط ذغب الكتاكيت عند عمر أربعة أسابيع وبعض الأفراد البالغة تكون عارية تماما والبعض الآخر مغطى تماما بالريش ولكن ينقصها ريش الخوافى (شكل ٤٧). وترجع هذه الحالة إلى حين متحى مرتبط بالجنس رمزه n.

ثالثا: الاختلاف فى توزيع الريش:

١- الرقبة العارية Naked Neck:

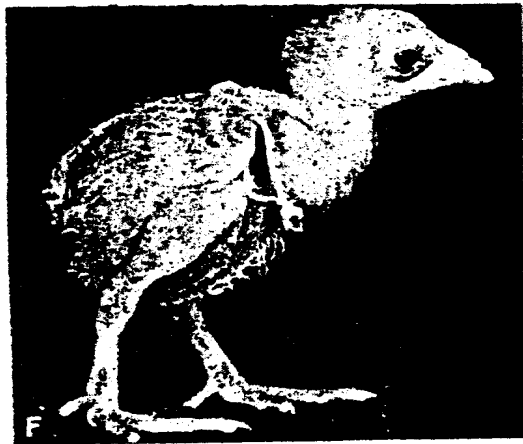
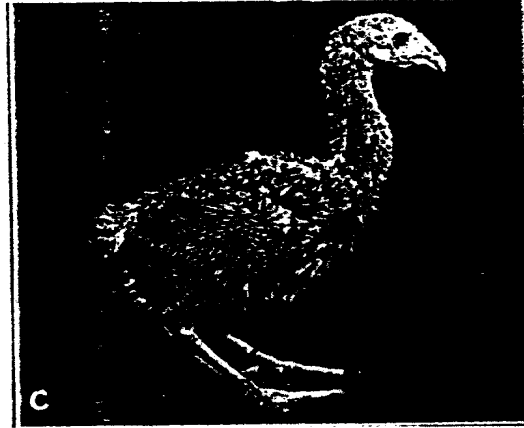
وتوجد فى الدجاج التركى (الشركسى) حيث لا يوجد ريش على الرقبة كما يتضح من (شكل ٤٨). ويرجع ذلك إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه Na.

٢- غياب المريشات Apterylosis:

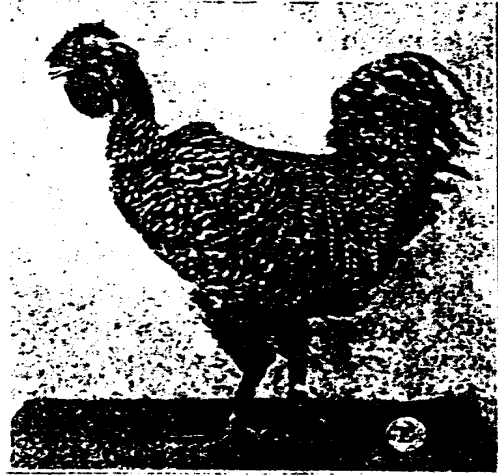
وفى هذه الحالة تظهر الطيور المصابة درجات مختلفة من العرى تتفق مع درجات اختزال المنابت أو حوصلات الريش. وهى تشبه حالة الرقبة العارية ألا أن غياب المنابت يكون اشد كما يتضح من (شكل ٤٨ب) وترجع هذه الحالة إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه Ap وتظهر الحالة فى الأفراد الغير متماثلة التركيب الوراثى.



شكل (٤٦) الريش الخيطي



شكل (٤٧) الكتاكيت النعارية



شكل (١٤.٨) الرقبة العارية



شكل (١٤.٨ب) غياب المريشات

٣- الأرجل المسرولة **Feather on the Feet**:

ويوجد في البراهما والأتجشان والكوشين والحريري والفافيرول وهناك أشكال مختلفة لهذه الحالة. ومن الناحية الوراثية لا يعرف عدد الجينات التي تتحكم فيها كما انه من المحتمل أن الجينات المساندة المتضاعفة قد تكون مسؤولة عن أشكال الأرجل المسرولة.

٤- الجناح الممزق **Ragged wing**:

وفي هذه الحالة إما أن يختفى ريش القوادم أو يكون قصير وبهذا تختلف عن حالة غياب ريش الطيران التي فيها يتقصف ريش القوادم والخوافى بالإضافة إلى ريش الذيل. ويمكن التعرف على هذه الحالة عند عمر ٦-١٢ أسبوع كما يتضح من (شكل ٤٩). وهي ترجع إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس.

٥- الصلع الخلفى **Congenital Baldness**:

وفي هذه الحالة يختفى الذغب من على قمة رأس الكتاكيت وترجع الحالة إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس.

رابعاً: الاختلافات في طول الريش:١- القلنسوة **Crest**:

وتوجد في الحريري والهودان وكل أصناف الدجاج البولندى ففي هذه الحالة توجد قلنسوة من الريش على قمة الرأس وهي تعتبر صفة مميزة للسلالة كما يتضح من (شكل ١٥٠). ويصحب وجود هذه الحالة تحذب في الجمجمة وترجع إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه C_r .



ذكر اللجهورن



أنثى النيوهامبشير



ذكر النيوهامبشير

شكل (٤٩) الجناح الممزق في النجاج

٢- اللحية Muffs and Beard:

وتوجد فى الهودان وبعض أصناف البولندى كما توجد فى الفافيرول والاورلوف وفى هذه الحالة يستطيل الريش الموجود على جانبى الوجه والموجود تحت المنقار السفلى. وترجع إلى جين غير تام السيادة وغير مرتبط بالجنس رمزه Mb.

٣- ركية النسر Vulture Hocks:

وتوجد فى السلطانى وفى هذه الحالة يكون الريش الموجود على الجزء الامامى من منطقة الساق كبير وصلب (شكل ٥٠ ب). وترجع إلى جين متنحى غير مرتبط بالجنس رمزه V.

٤- الذيل الطويل Long Tail:

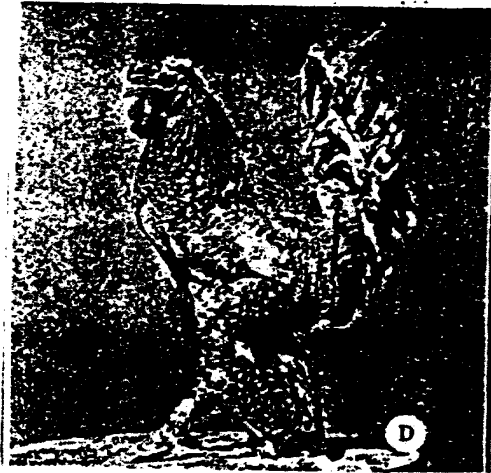
ويوجد فى دجاج اليوكوهاما اليابانى حيث يتراوح طول الذيل من ١٢-٢٠ قدم. ووراثه هذه الصفة غير واضحة ومن المرجح إنها ترجع إلى جين غير تام السيادة ومرتبط بالجنس.

خامسا: الاختلافات فى معدل التريش:**١- جين سرعة التريش المرتبط بالجنس Repid Feathering gene:**

فى سلالات البحر الأبيض المتوسط اللجهورن والمينوركا والنكونا ينمو ريش الكتاكيت بسرعة كبيرة عنه فى السلالات الآسيوية والإنجليزية والأمريكية أو بعض السلالات الأخرى.



شكل (١٥٠) القنسوة والنحية في دجاج الهودان



شكل (٥٠ب) ركة النسر

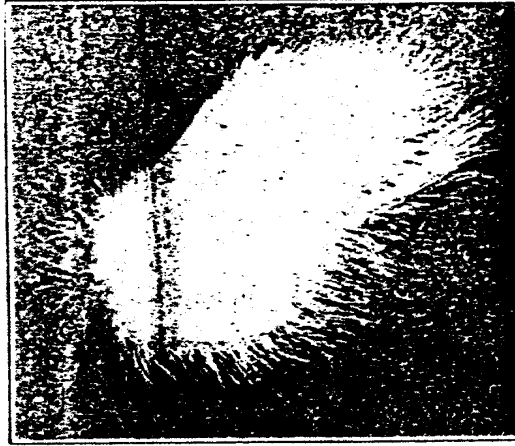
ويمكن التمييز بين الكتاكيت السريعة والبطيئة الترييش عند عمر ٨-١٢ يوم حيث يصل ريش الذيل في الكتاكيت السريعة نحو ٢,٥ سم كما يمتد ريش الجناح حتى يصل إلى الذيل بينما في الكتاكيت البطيئة عند نفس العمر لا يوجد ريش طويل في الذيل ونمو ريش الأجنحة بسيط نسبياً. وترجع سرعة الترييش إلى جين متتحى مرتبط بالجنس رمزه K^+ وهناك ثلاثة اليلات سائدة عليه تسبب بطئ الترييش وهي K, K^S, K^n وترتيب السيادة لهذه اليلات الأربعة كالآتي $K^n > K^S > K > K^+$

ويوضح (شكل ٥١) الفرق بين الكتاكيت البطيئة والسريعة الترييش عند الفقس بينما يوضح (شكل ٥٢) الفرق بين الكتاكيت البطيئة والسريعة الترييش عند عمر ١٠ أيام

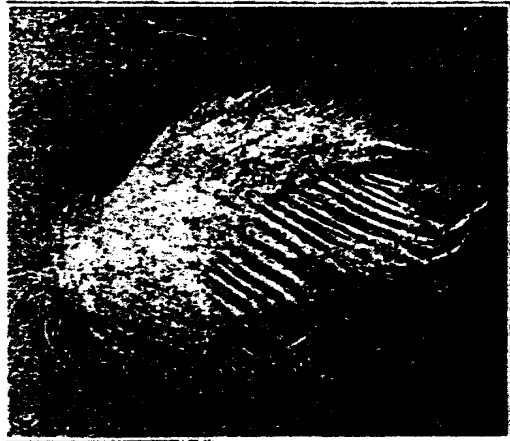
٢- جينات الترييش البطيء والمتأخر The Tardy-Retarded genes

هناك جينات غير مرتبطة بالجنس ربما تمنع الفعل الكامل لجين سرعة الترييش المرتبط بالجنس، وهذا يفسر وجود بعض الكتاكيت العارية ذات الريش الممزق في اللجهورن الأبيض. ويحدث هذا بسبب وجود إحدى طفرتين متتحيتين غير مرتبطتين بالجنس الأولى تسبب تأخر نمو الريش Retarded ورمزه t حيث يوجد بالكتاكيت الحاملة لها قوادم نمو عادي ولكن ليس بها خوافى عند الفقس والثانية تسبب بطئ نمو الريش Retarded ورمزها t^S حيث يوجد بالكتاكيت الحاملة لها قوادم كاملة النمو بالإضافة إلى ثلاثة خوافى فقط عند الفقس كما يتضح من (شكل ٥٣).

ويكون هذين الاليلين مع الاليل الطبيعي T سلسلة من اليلات المتعددة وترتيب السيادة لهذه اليلات كالآتي $T > t^S > t$ ولهذه الجينات مجتمعة (جينات المجموعة K والمجموعة T) تأثيرات على درجات الترييش تختلف باختلاف العمر أى عند الفقس وعند عمر عشرة أيام أو ثلاثة أسابيع.

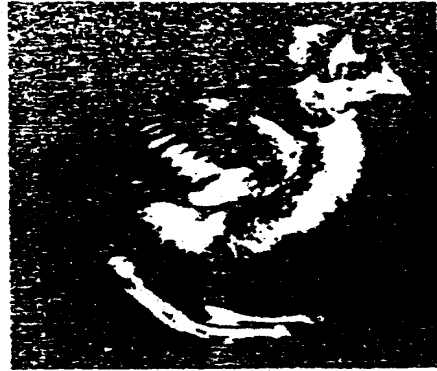


جناح كتكوت بطى الترييش لا تظهر به الخوافى بينما للقوادم ضعيفة النمو



جناح كتكوت سريع الترييش تظهر به للقوادم جيدة النمو وعدد ٦ ريشات خوافى

شكل (٥١) الفرق بين الكتاكيت البطينة والمريضة الترييش عند الفقس



كنكوت بطي التريش



كنكوت سريع التريش

شكل (٥٢) الفرق بين لكتاكيت البطينة والسريعة التريش عند عمر ١٠ أيام



جناح طبيعي TT



جناح متأخر tt

جناح بطي t^ot

شكل (٥٣) جينات التريش البطيء والمتأخر

والأنواع الخفيفة مثل اللجهورن مبكرة الترييش والأنواع الثقيلة كانت فيما مضى متأخرة غير أى السلالات الحديثة منها ادخل اليها الجين المرتبط بالجنس الخاص بسرعة الترييش (K+) فاصبح معظمها اليوم مبكر الترييش وخاصة الهجن المستعملة فى إنتاج كتاكيت اللحم.

٣- الريش المؤنث فى الذكور Hen Feathering Males:

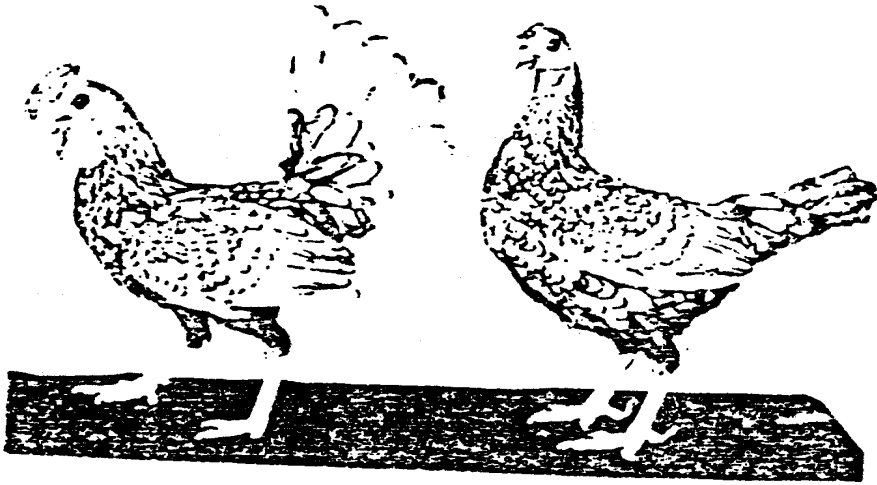
تختلف الذكور عن الإناث فى معظم السلالات بأنها تحتوى على ريش أطول ونهايته مستنقة فى كل من الرقبة والسرّج والظهر ومقدم الجناح. حيث أن الإناث المزال منها البياض يتحول ريشها إلى ريش مشابه لما فى الذكور لفترة من الوقت فهذا يدل على أن هرمونات المبيض مسئولة عن استدارة نهايات الريش فى الإناث فى المناطق التى يحدث فيها اختلاف الجنس فى تركيب الريش. ألا انه فى بعض السلالات نجد أن الذكور تحتوى على ريش مشابه لريش الإناث تماما مثل السبرايت الفضية والذهبية وكذلك بعض عترات الكامبين وفى الهامبورج والوايندوت المحرف فضى كما يتضح من (شكل ٥٤). ويرجع الريش المؤنث إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس ورمزه Hf وغالبا ما يكون تلم السيادة.

٢- الاختلافات فى الجلد

Variation of Skin

تنقسم الاختلافات فى الجلد إلى قسمين:-

- ١- اختلافات تركيبه وتشمل الاختلافات فى شكل العرف والاختلافات فى الأصابع.
- ٢- اختلافات لونية وتشمل اختلافات لون الجلد والاختلافات فى لون شمعة الأذن والاختلافات فى الغدة الزيتية.



شكل (٥٤) الريش المُنث في الذكور

أولاً: الاختلافات في شكل العرف:

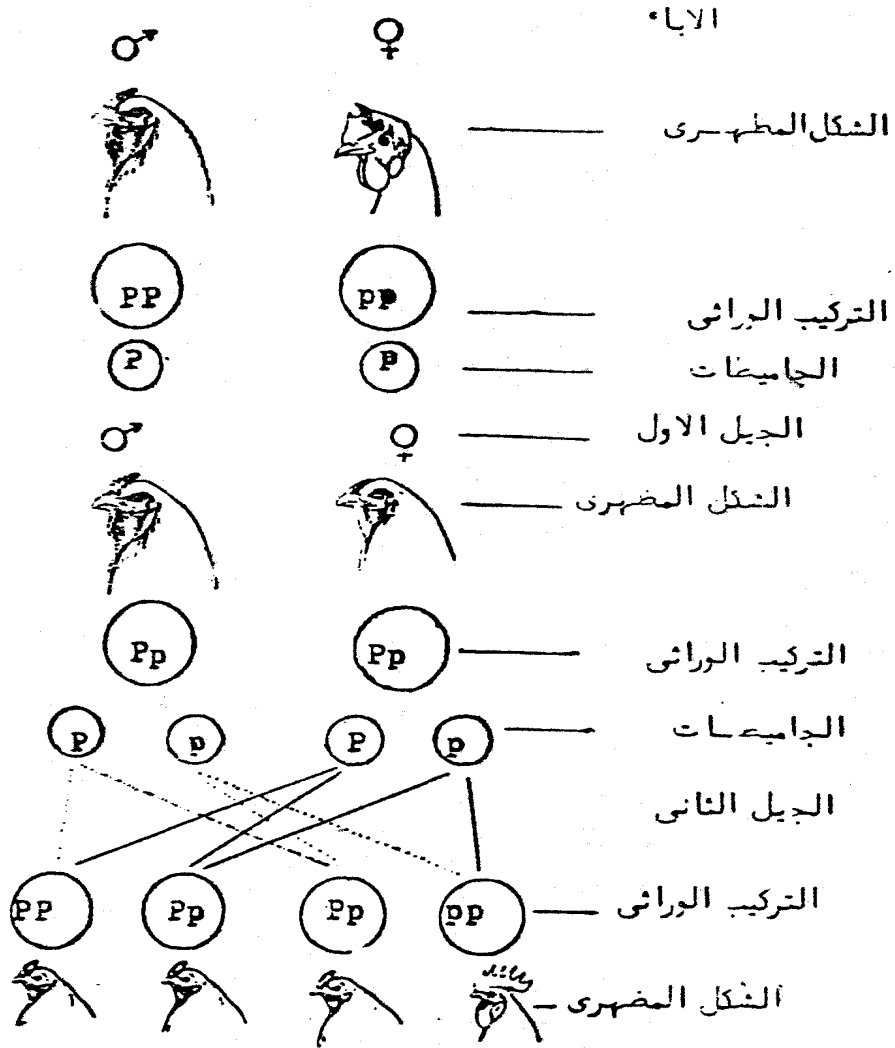
العرف صفة مميزة للجنس جالاس Genus Gallus وأغلب سلالات الدجاج المستأنسة يوجد بها العرف المفرد كما هو الحال في دجاج الغابة الأحمر ودجاج الغابة الرمادي ودجاج غابة سيلان ولا يوجد باى من هذه السلالات العرف المنتصب الغير مفصص الخاص بدرجات غابات جاوة.

ولقد ثبت أنه منذ استئناس أسلاف الدجاج المستأنسة الحديثة حدث عدد من الطفوات التى تؤثر على العرف فى هذه السلالات نتج عنها العرف الوردى والباسلانى والشليكى والمزدوج والآخر قد يكون على شكل حرف V. وكان بيتسون Bateson عام ١٩٠٥ أول من اثبت صحة قانون مندل فى عالم الحيوان وذلك بتجربته على وراثه شكل العرف فى الدجاج، فمن هذه الناحية يعد الدجاج كالبسلة بالنسبة إلى النبات. حيث عمل تجربتين: فى الأولى أجرى تزاوج بين دجاج المهارشة الهندى ذو العرف الباسلانى مع دجاج اللجهورن الأبيض ذو العرف المفرد وكانت أفراد الجيل الأول كلها ذات عرف باسلانى وفى الجيل الثانى حصل على أفراد ذات عرف مفرد بنسبة ٣ : ١ واستنتج من ذلك أن العرف الباسلانى سائد على العرف المفرد كما يتضح من (شكل ٥٥).

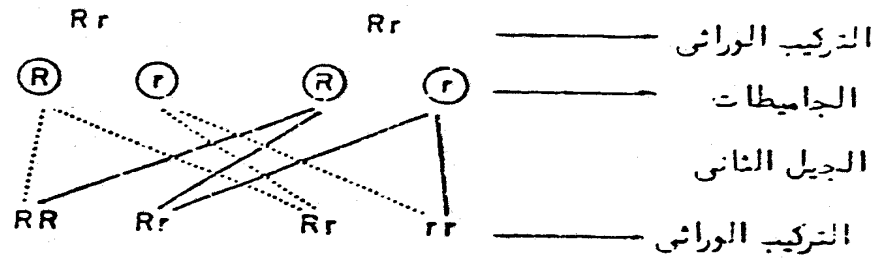
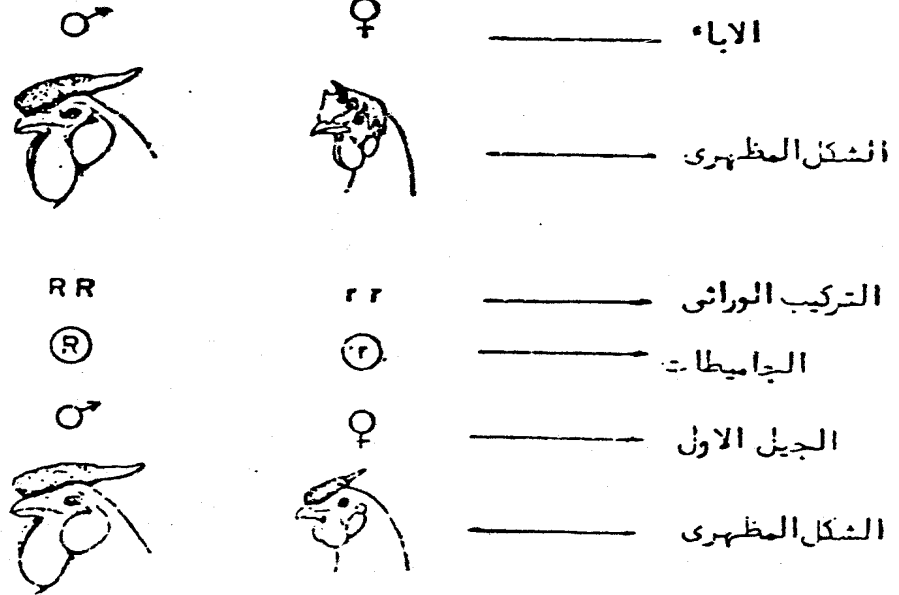
وفى الثانية أجرى تزاوج بين دجاج الدوركنج ذو العرف الوردى والوايندوت ذو العرف الوردى مع دجاج اللجهورن الأبيض ذو العرف المفرد وكانت أفراد الجيل الأول فى الحالتين كلها ذات عرف وردى وفى الجيل الثانى حصل على أفراد ذات عرف وردى وأخرى ذات عرف مفرد بنسبة ٣ : ١ فى كل من الحالتين كما يتضح من (شكل ٥٦). واستنتج من ذلك أن العرف الوردى سائد على العرف المفرد.

١- العرف المفرد Single Comb:

حيث أن خلط السلالات الثقيلة الوزن مثل البليموث روك والروود ايلاند الأحمر ذات العرف المفرد مع سلالة الجهورن وسلالات البحر الأبيض المتوسط الأخرى ذات العرف



شكل (٥٥) الخلط بين الدجاج المفرد العرف والبازلاى العرف



شكل (٥٦) للخلط بين الدجاج المفرد العرف والوردي العرف

المفرد ينتج عنه أفراد نسل ذات عرف مفرد فهذا يدل عل وجود نفس الجين الذى يؤثر على العرف المفرد فى كل من المجموعتين. ألا أن تعبير هذا الجين يتأثر بدرجات مختلفة بواسطة الجينات الأخرى المميزة لهاتين المجموعتين ففى السلالات الثقيلة نجد أن العرف صغير نسبياً وعادة لا يميل إلى الجنب فى الإناث. بينما فى سلالات البحر المتوسط يكون العرف كبير ويميل إلى الجانب فى كل الإناث تقريباً وكذلك فى بعض الذكور كما يتضح من (شكل ٥٧).

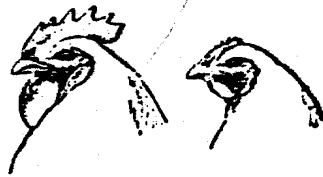
مساحة العرف:

وجد أن متوسط مساحة العرف بالمليمترات المربعة يبلغ نحو ١٣٢١ فى اللجهورن الأبيض ونحو ٣٨٩ فى الرود ايلاند الأحمر ويبلغ الاختلاف فى مساحة العرف نحو ثلاثة أمثال الاختلاف فى طول العرف. وأفضل مقياس لحجم العرف هو وزنه ألا أنه ليس عملياً بالنسبة للطيور الحية وزن العرف بمفرده.

وهناك مقاييس أخرى منفصلة مثل حاصل ضرب الطول فى الارتفاع حيث وجد أنه متلازم تماماً مع وزن العرف عن المقاييس الأخرى فقد تراوح معامل التلازم فى المجاميع المختلفة من ١,٨٥ إلى ٠,٩٦.

عدد أسنان العرف: يختلف عدد أسنان العرف باختلاف السلالات فمتوسط الأسنان يبلغ ٥,٠٦ فى اللجهورن ونحو ٤,٥٥ فى الرود ايلاند الأحمر ونحو ٦ فى المينوركا، ويبدو أن الجينات المحورة تحدد إلى مدى كبير عدد أسنان العرف.

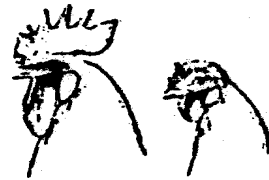
اتجاه ميل العرف: اتجاه ميل العرف ثابت على مدار السنين وفى السلالات المختلفة كما أن اتجاه الميل عند النضج مستقل عنه عند الفقس ولم يثبت وجود عوامل وراثية تؤثر على اتجاه ميل العرف.



البليوث روك



الاسباني الأسود ذو الوجه الأبيض



للجهورن الأبيض

شكل (٥٧) أنماط العرف المفرد

تأثير الهرمونات: وجد أن العرف المنكمش لديوك اللجهورن المخصبة يستجيب حالاً للنمو السريع عند حقن هذه الديوك بالهرمونات الذكرية ووجد أن عرف الديوك المخصبة لسلالات الرود ايلاند الأحمر والمخطط لا تنمو بسرعة كما هو الحال في ديوك اللجهورن كما أنها لا تصل إلى نفس الجرعة.

تأثير الضوء: يوجد تناسب عكسي بين حجم كل من العلاف والدالتين مع كمية الضوء التي تصل إلى الطيور حيث تستقبل مثل هذه الطيور الأشعة الضوئية اللازمة للنشاط البيولوجي من خلال هذه الزوائد وعلى هذا يزداد نمو العرف في ذكور الكتاكيت الصغيرة يتأثر بكمية الضوء أقل من تأثيره بدرجة الحرارة فقد وجد أن حجم عرف الطيور لدرجة حرارة ٣٦°ف كان ثلث حجم عرف الطيور التي عرضت لدرجة حرارة ٨٥°ف.

٢- العرف الوردي Rose Comb:

يوجد العرف الوردي في سلالة الوايندوت والرود ايلاند الأحمر والعرف فيها صغير الحجم بينما في السلالات الخفيفة الوزن مثل اللجهورن يكون العرف اكبر ومغطى بحلمات أو نتوءات صغيرة أكثر من الموجود في الوايندوت كما يتضح من (شكل ١٥٨). وترجع هذه الصفة إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه R ويؤثر هذا الجين أيضاً على الهيكل العظمي بالإضافة إلى الجلد حيث يؤدي إلى زيادة المسافة بين العظام الأمامية للحجاجين بنحو ٢٥% عنه في الديوك ذات العرف المفرد.

٤- العرف الباسلبي Pea Comb:

ويوجد في سلالات الكورنيش والبراهما والسومطرة وبعض السلالات الأخرى. ويرجع إلى جين غير تام السيادة غير مرتبط بالجنس رمزه P وإذا وجد بحالة متماثلة يكون العرف صغير ومكون من ثلاث صفوف من الحلمات والصف الأوسط يكون أكثر وضوحاً وإذا وجد الجين بحالة غير متماثلة فإن السيادة تكون جزئية فقط وتنمو المنطقة الوسطى جيداً ويزداد سمكها كما يتضح من (شكل ٥٨ب).



الهامبورج



الوايندوت

العرف الوردى



البراهما

العرف انبساطى

شكل (٥٨) أنماط العرف الوردى والانبساطى

٤- العرف المزدوج Duplex Comb:

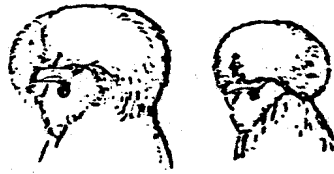
ويوجد في سلالات الهودان والبولندي والباقلوف ويبدو العرف المزدوج مفرد من الأمام ولكنه ينقسم إلى جزئين من الخلف أحيانا يشبه شكل حرف V كما يتضح من (شكل ٥٩) ويرجع ذلك إلى جين غير تام السيادة وغير مرتبط بالجنس رمزه D.

٥- العرف الجوزي Walnut Comb:

ويوجد في الملايا والشتنكلير والاورلوف وفي السلالة الأخيرة يعرف غالباً باسم العرف الومسادي وفي سلالة الملايا يعرف بالعرف الفراولي (الشليكي) والعرف الجوزي اصغر من أنماط العرف التي سبق وصفها كما أن سطحه غير مستوي وبه تجاعيد غير منتظمة. وفي الكتاكيت الصغيرة يوجد في العرف ريش يشبه الشعر بينما في الطيور البالغة يوجد ريش صغير.

ويرجع العرف الجوزي إلى وجود إلى وجود الجينين P, R معا وعلى هذا فإن الطيور ذات العرف الجوزي يجب أن يكون تركيبها الوراثي PpRr, PPRr, PpRR, PPRR. والعرف الجوزي مميز لسلالة الشنتكلير الكندية.

وقد قام بيتسون وبانيت عام ١٩٠٥ بأجراء تزاوج بين دجاج باسلاني العرف تركيبه الوراثي Pprr مع دجاج وردى العرف تركيبه الوراثي ppRR فكانت أفراد الجيل الأول الناتجة ذات عرف جوزي وتركيبها الوراثي PpRr وبتزاوج أفراد الجيل الأول مع بعضها البعض وجد أن أفراد الجيل الثاني تضم أفراد ذات عرف جوزي ووردي وباسلاني ومفرد بنسبة ٩:٣:٣:١ كما يتضح من (شكل ٦٠).



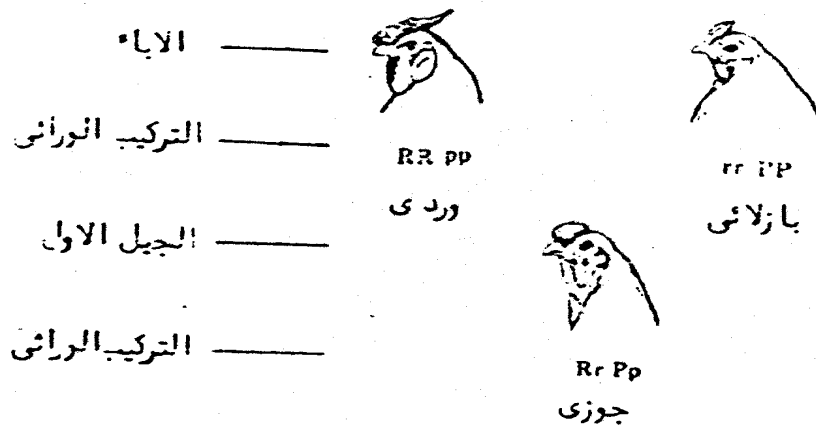
الهـودان



الكريفكور

تلافيرش

شكر (٥٩) نمط العرف المزدوج



جامعات الاناث

	RP	RP	rp	rp
RP	RRPP جوزي	RRPp جوزي	RrPP جوزي	RrPp جوزي
Rp	RPPp جوزي	RRpp وردي	RrPp جوزي	Rrpp وردي
rP	RrPP جوزي	RrPp جوزي	rrPP بازلاني	rrPp بازلاني
rp	RrPp جوزي	Rrpp وردي	rrPp بازلاني	rrpp مفرد

جامعات الذكور

شكل (٦٠) انقراض بين زوجين من الاليلات المستقلة التي تؤثر على شكل
العصفور في الدجاج

ومن هذا نرى أن كل من الجينين P, R مستقبل في تأثيره على الصفة ولكن اشتراكهما معا في تركيب جيني واحد أحدث صفة مظهرية جديدة نتيجة تفاعل الجينين المختلفين.

٦- العرف المتعدد **Multiplex Comb**:

أجرى تايلور Taylor عام ١٩٤٦ تزاوجات مختلفة تضمنت دجاج البليموث روك الكولمبي ودجاج الهامبورج وكذلك التزاوجات بين أفراد الجيل الأول وبعضها البعض وحصل على أعراف ثلاثية Triplex ومتعددة Multiplex . وقد ثبت أن حالة العرف المتعدد لا ترجع إلى تحوير في العرف الوردي وذلك لأن بعض إناث الجيل الأول ذات العرف المفرد والتي استخدمت في بعض التزاوجات كانت تحمل جينات معينة أدت إلى تكوين العرف المتعدد بالإضافة إلى الجينات المسؤولة عن الزوائد الجانبية Side Springs

ثانيا: الاختلافات في المهماز:

من المحتمل أن المهماز نشأ بفعل الانتخاب الطبيعي كسلاح مفيد للهجوم والدفاع ومنذ استئناس الدجاج أدى انتشار مصارعة الديوك إلى حدوث تطور كبير في المهماز بواسطة الانتخاب الصناعي.

وينمو المهماز في كل الذكور الطبيعية ولكنه غير شائع في الإناث ألا أنه ينمو في بعض الإناث وذلك لعدم الانتخاب للمهماز في الإناث ويزداد طول المهماز بتقدم العمر في كل الجنسين.

والمهماز الطويل غير مرغوب في ديوك التربية حيث أنه قد يجرح ظهر الطفرات الإناث أثناء عملية التزاوج.

١- المهماز فى الإناث **Spurs in Females**:

وجود المهماز فى الإناث أكثر انتشارا فى دجاج اللجهورن وسلالات البحر المتوسط الأخرى عنه فى السلالات الثقيلة الوزن. والمهماز أكثر انتشارا فى الطيور الكبيرة العمر ولكن ربما ينمو فى السنة الأولى من عمر الطائر. وهناك اعتقاد شائع أن الإناث الحاملة للمهماز مذكرة جزئيا وعلى ذلك فإننتاجها من البيض أقل مما فى الدجاجات الطبيعية. والأساس الوراثى لنمو المهماز فى الإناث غير واضح وهرمونات المبيض تسبب وقف نمو المهماز.

٢- المهماز المزدوج **Double Spurs**:

أحيانا يوجد ديك به مهماز مزدوج على رجل واحد أو على الاثنين واحد المهمازين يكون أسفل الآخر مباشرة العلوى أطول من السفلى أحيانا يكون للاتين نفس الطول وفى بعض الحالات قد يكون السفلى هو الأطول كما يتضح من (شكل ٦١). وترجع هذه الصفة إلى جين متحى غير مرتبط بالجنس.

٣- المهماز المتعدد **Multiple Spurs**:

ويوجد فى ديوك دجاج المهارشة السومطرة حيث يوجد مهماز متعدد به مهماز مركزى كبير أعلاه مهماز أصفر.

وكذلك أسفله مهماز أصفر وكل المهماز تأخذ اتجاه واحد، وتظهر الصفة بوضوح فى الإناث كما يتضح من (شكل ٦٢). وترجع إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه M.



مهماز مزدوج ناسي في سن البلوغ المبكر



مهماز مزدوج في ذكر ناضج

شكل (٦١) المهماز المزدوج في الذكور



ثلاثة ميايز



اربعة ميايز

شكل (٦٢) المييز المتعدد في دجاج السوسطرة الأسود

٤- غياب المهماز Spurlessness:

ووجدت هذه الحالة في اللجهورن الأبيض حيث لا يوجد المهماز عند الفقس أو يمثل فقط بحرشفة مستطيلة. وربما لا توجد حراشيف على السطح الداخلى للمناق وعند النضج الجنسي تظهر في الديوك نتوءات واضحة في موضع المهماز الطبيعى. وترجع هذه الصفة إلى جين متنحى غير مرتبط رمزه SI.

ثالثا: انقسام حلمة الغدة الزيتية Uropygial:

توجد الغدة الزيتية في الجلد المغطى للفقرات الذيلية الحرة الأخيرة. وهي تتكون من فصين كل منهما في حجم البازلأء وبكل فص عدة قنوات التي تفرز الإفراز الزيتى الذى ينطلق خلال قناتين صغيرتين واحدة من كل فص وذلك فى الحلمة المفردة للغدة الزيتية، ويستخدم الإفراز الزيتى لدهان الريش لمنع ابتلاله بالماء.

والطفرة التى تحدث تسبب انقسام حلمة الغدة الزيتية إلى حلمتين وتؤدى الغدة وظيفتها بحالة طبيعية ويمكن التعرف على الطفرة فى الأجنة التى عمرها ١٤ يوما.

وعند النضج الجنسي تختفى الحلمات والغدة. وترجع الطفرة إلى جين غير تام السيادة وغير مرتبط بالجنس رمزه U وتظهر الطفرة فى معظم الأفراد المتماثلة وراثيا.

رابعا: الاختلافات فى لون الجلد:

غالبا ما تشاهد الاختلافات فى لون الجلد فى السيقان والمنقار تركيب الجلد: يتركب جلد الطيور من طبقتين.

أ- طبقة خارجية: رفيعة يطلق عليها طبقة البشرة Epidermis وهذه تتكون من طبقة خارجية سميكة وطبقة داخلية رفيعة.

والأولى تتركب من عدة صفوف من الخلايا الدهنية والثنية تتكون من عدة طبقات من الخلايا.

ب- طبقة داخلية: سمكة يطلق عليها تحت البشرة. وهي تتكون من أنسجة ضامة مع كتل من الحبيبات الدهنية وهي تختلف عن طبقة البشرة باحتوائها على عدد أكبر من الأوعية الدموية بالإضافة إلى وجود الأعصاب.

الصبغات التي تؤثر على لون الجلد:

تنشأ ألوان الجلد في الدجاج المستأنس عن وجود إحدى الصبغتين الأساسيتين الميلانين Melanin والذانثوفيل Yanthophyll أو وجودهما معا أو غيابهما معا.

وصبغة الميلانين عبارة عن معقدة بروتينية وهي مسئولة عن اللون الأسود والأزرق في الريش، وربما توجد في طبقة تحت البشرة وفي أي من طبقتين البشرة أو في الثلاثة معا.

وصبغة الذانثوفيل عبارة عن صبغة كاروتينية صفراء تصنعها النباتات مثل البذرة الصفراء والبرسيم التي يتغذى عليها الدجاج ثم يحول منها الصبغات ويخزنها في أجزاء الجسم المختلفة مثل دهن الجسم والدم والجلد الذي يشمل السيقان والمنقار بالدجاجات الغير بياضة، بينما تخزن بصفار بيض الدجاجات البياضة وعلى ذلك فإن اللون الأصفر الذي يظهر في الدجاج لا تنتجه خلال الدجاج كما هو الحال في صبغة الميلانين. وصبغة الذانثوفيل الموجودة في الجلد تكون على شكل حبيبات وقد يرتبط معها قليل من الدهن أولا، وهي توجد في كل من طبقتي البشرة أيضا في طبقة تحت البشرة. واللون القرمزي Horn Color الذي يشاهد في سيقان ومنقار الدجاج ذو الريش الذي يشبه الرود ايلاند الأحمر ليس إلا امتداد للون الأحمر الموجود في الريش ويقتصر وجوده على طبقة البشرة.

الطفرات التي تؤثر على لون الجلد:

١- جينات الجلد الأبيض والأصفر White skin and Yellow skin gene

سلالات اللجهورن والبليموث روك والرود ايلاند الأحمر والوايندوت والكورنيش سلالات أخرى صفراء الجلد، بينما سلالات الاورينجتون والساكس والدوركنج واللانجشان وبعض أصناف المينوركا وسلالات أخرى بيضاء الجلد.

ويحتوى جلد الأصناف السوداء من السلالات البيضاء الجلد على كمية قليلة من صبغة الذانثوفيل التي تنتج تماما أمام الصبغة السوداء في المنقار والسيقان ويمكن معرفة لون الجلد الطبيعي لهذه السلالات بفحص باطن القدم حيث تكون الصبغة السوداء مخففة وكل من سلالات الجيرسي الأسود والاسترلوبي ذات منقار وسيقان سوداء إلا أن لون باطن القدم أصفر في الجيرسي وأبيض محمر في الاسترلوبي ويرجع اللون الأبيض إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه W وهو سائد على اللون الأصفر الذي يرجع إلى الاليل المتنحي w.

٢- وجود الميلانين في طبقة تحت البشرة Melanin in the dermis

السلالات ذات السيقان الصفراء أو البيضاء لا تحتوى على صبغة الميلانين تحت البشرة لأنها تحمل جينات تمنع ترسيب هذه الصبغة إلا أنه في سلالات الاندلسي والهامبورج والكامبين الحريري والبولندي تظهر السيقان زرقاء اللون حيث توجد صبغة الميلانين في طبقة البشرة وتظهر الصبغة السوداء الموجودة في طبقة تحت البشرة بلون أزرق لأنها تشاهد من الطبقة القريبة للبشرة.

ويرجع وجود الميلانين في طبقة تحت البشرة إلى جين متنحي مرتبط بالجنس رمزه id والليل المائد Id المانع لوجود صبغة الميلانين في طبقة تحت البشرة غير تام السيادة.

خامسا: الاختلافات في لون شحمة الأذن:

تتميز سلالات اللجهورن والمينوركا والاندلسي الأزرق والاكونا وبعض السلالات الأخرى بشحمة الأذن البيضاء اللون بينما تتميز سلالات أخرى عديدة جدا بشحمة الأذن الحمراء اللون. ووراثه هذه الصفة معقدة وربما يؤثر عليها جينات متضاعفة أو جينات مرتبطة بالجنس.

٣- الاختلافات في الهيكل العظمي Variation in the Skeleton:

يمتاز الهيكل العظمي للطيور عن الحيوانات الأخرى بخفة وزنه وذلك لأن أغلب عظامه وخاصة العظام الطويلة مجوفة من الداخل ومملوءة بالهواء الذي يصل إليها من الأكياس الهوائية التي تتصل بالرئتين وبدعم العظام المجوفة عوارض بداخلها كما يتضح من (شكل ٦٣). ويمتاز أيضا باحتوائه على نسبة كبيرة من الكالسيوم ومن أشهر الطفرات بالهيكل العظمي:-

١- غياب الذيل Rumplessness:

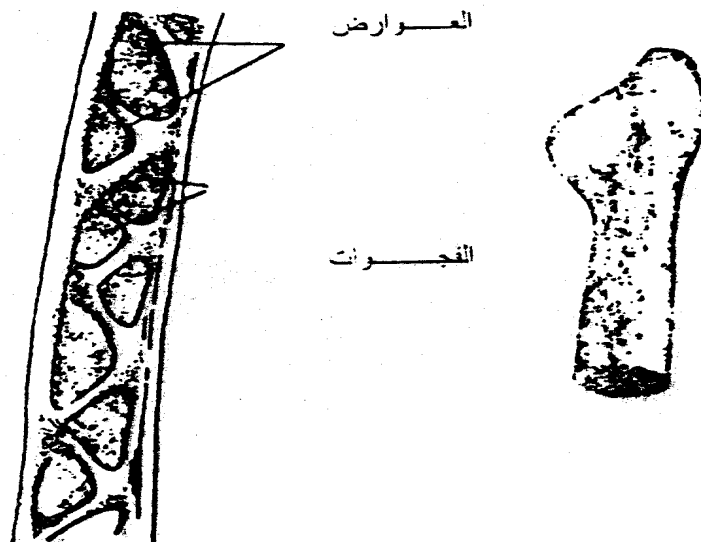
وفيها يختفي ذيل الطائر ويوجد عدد قليل من ريش الذيل كما يتضح من (شكل ٦٤). وقد يرجع ذلك لأسباب غير وراثية أو أسباب وراثية والأخيرة منها حالتين.

الأولى سببها جين مميت سائد غير مرتبط بالجنس رمزه R_p

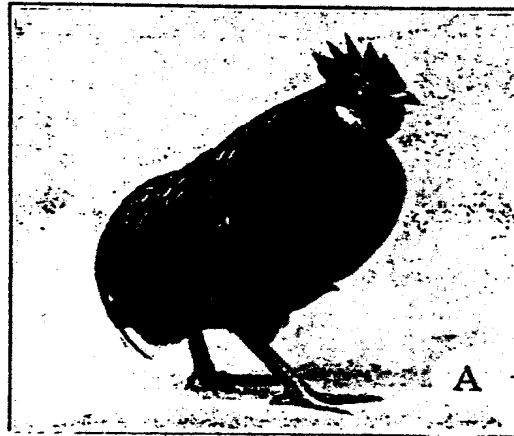
والثانية سببها جين مميت متنحي مرتبط بالجنس رمزه P_2 ونفاذيته منخفضة.

٢- المنقار المعوج Crooked Beaks:

وفيها يلتوى المنقار العلوى ولا ينطبق على المنقار السفلى. ويرجع ذلك إلى جين متنحي غير مرتبط بالجنس.



شكل (٦٣) قطاع طولي في العظم المجوف



شكل (٦٤) غراب الذئب

٣- تعدد الأصابع Polydactly:

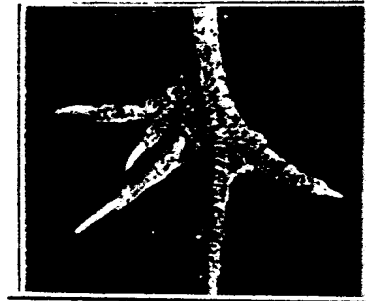
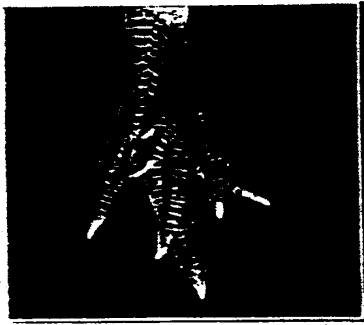
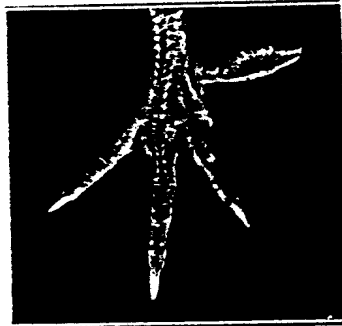
وفيها يوجد واحد أو أكثر من الأصابع الزائدة في الداخل حيث تتميز سلالات الدوركنج والهودان والسلكى (الحريرى) بوجود خمسة أصابع فى الرجل كما يتضح من (شكل ٦٥). ويرجع ذلك إلى جين سائد غير مرتبط بالجنس رمزه P_o .

٤- الدجاج الزاحف Creeper Fowl:

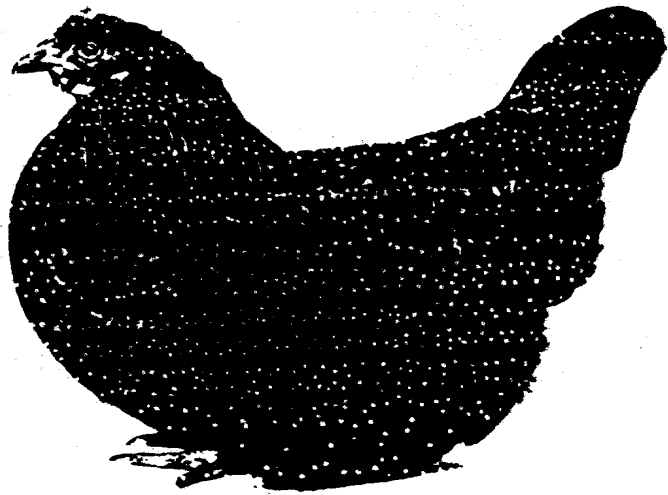
وفيه تكون الأرجل قصيرة جدا نتيجة قصر العظام الطويلة كما يتضح من (شكل ٦٦). ويرجع ذلك إلى جين مميت سائد غير مرتبط بالجنس رمزه C_p .

٥- القزامة الوراثية Chondrodystrophy:

وفيها يكون نمو الهيكل العظمى غير مرتبط خاصة عظام الساق القصيرة جدا وكبدا الفك السفلى الذى يشبه منقار الببغاء كما يتضح من (شكل ٦٧). ويرجع ذلك إلى جين مميت متنحى غير مرتبط بالجنس رمزه ch .



شكل (٦٥) تعدد الأصابع في الدجاج



شكل (٦٦) دجاجة زاحفة



القزامة الوراثية في كتكوت
عمره يوم

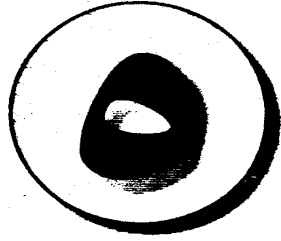


الهيكل العظمي لجنين مشوه
عمر ٢١ يوم



الهيكل العظمي لجنين طبيعي عمره ٢١ يوم

شكل (٦٧) القزامة الوراثية في اندجاج



البَّابُ الْخَامِسُ

النَّكَاحُ وَإِنْتِاجُ الْبَيْضِ

REPRODUCTION AND EGG PRODUCTION

الباب الخامس

التكاثر وإنتاج البيض REPRODUCTION AND EGG PRODUCTION

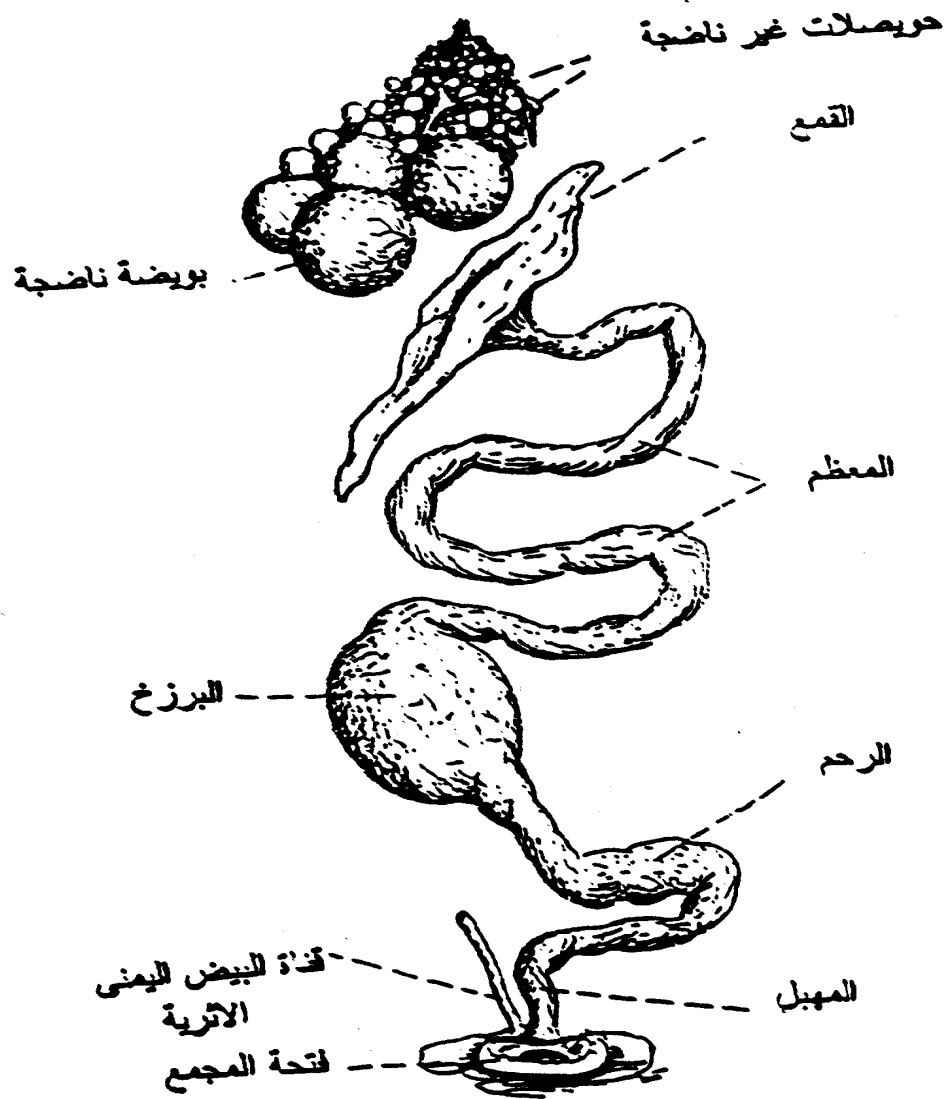
الجهاز التناسلي في أنثى الطيور Female's Reproductive System :

لا يوجد اختلاف بين تناسل الذكر والأنثى في الأطوار الجنينية الأولى إذ يشاهد لكل منهما غدتان أي منسلان إلا أنه سرعان ما تتلاشى إحدى هاتين الغدتين في الجنين الأنثى وهذه تكون اليمين وتتشكل الغدة الأخرى وهي اليسرى لتتحور وتنمو لتكون المبيض أي أن الكتكوت المونث يخرج من البيضة وبه مبيض واحد وهو الأيسر في الجهة اليسرى من الفراغ البطنى.

إلا أنه وجدت حالات فيها كل من المبيض الأيمن والأيسر وكذلك قناتى المبيض فقد شوهد ذلك فى الدجاجات البالغة. ويوضح (شكل ٦٨) تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي والذي يتكون من:-

١. المبيض Ovary:

يتكون من قشرة ونسيج وسطى ويوجد بالقشرة عدد كبير من الكريات المختلفة الحجم إذا يتراوح أحجامها بين المجهرية أي التي لا ترى بالعين المجردة وبين تلك التي يبلغ قطرها ٤٠ مم وهذه الكريات يختلف لونها من اللون الأصفر الفاتح إلى اللون البرتقالى.



شكل (٦.٨) المبيض وقناة البيض في الدجاجة

والبويضة Ovum عبارة عن الصفار للبيضة المستقبلية وتوجد كل بيضة داخل كيس يسمى بالحوصلة Follicle وتتعلق في المبيض بعنق قصير يسمى بالسويقة Stalk هذه الحوصلة تحتوى على الشعيرات الدموية التى عن طريقها تتكون مواد الصفار كما انه يوجد على هذا الكيس خط باهت يعرف بالوصمة Stigma التى تنشق عندها الحوصلة لكى يتحرر الصفار ليلتقط بواسطة أول جزء من قناة المبيض وهو القمع.

٢. قناة المبيض The Oviduct :

قناة المبيض تظهر على هيئة أنبوبة وتحتل الجزء الأكبر من الجانب الأيسر للفراغ البطنى وهى تغطى بشبكة من الأوعية الدموية وهى تتحرك حركة مستمرة متفاوت من البطيء إلى السرعة أثناء وقت تكوين البيضة.

وقناة المبيض تقوم بنقل البويضة إلى فتحة المجمع حيث يتم خلال هذه الرحلة عمليتين هامتين هما الإخصاب واتمام تكوين البيضة ويبلغ طول هذه الأنبوبة ٢٦ سم فى الدجاجة البالغة وهى تتكون من خمسة مناطق هى:

أ. القمع Funnel:

وهو يشبه القمع وهو يتلقى البويضة بعد انفجار الحوصلة وانطلاقها فى الفراغ البطنى نتيجة لحركة جدره الترددية ويبلغ طوله ٩ سم وتمكث به البويضة حوالى ١٥ دقيقة وبالإضافة لوظيفة القمع فى التقاط البويضة فى القمع أيضا يحدث الإخصاب وهو عبارة عن اتحاد الحيوان المنوى والبويضة. ويصل الحيوان المنوى إلى القمع فى حوالى ٢٦ دقيقة إذا لم يتواجد بيضة تعوق مروره.

ب. المعظم Magnum:

وهو أطول أجزاء القناة إذ يبلغ طوله حوالى ٣٣ سم ويفرز به معظم البياض ويتكون من نوعين الخلايا تفرزان البياض السميك والخفيف وتمكث به البيضة ٣ ساعات.

ج. البرزخ Isthmus:

وهي منطقة متميزة عن بقية أجزاء قناة المبيض وهو يلى المعظم وتفرز به أغشية للقشرة وكمية ضئيلة من الماء الخالى من الأملاح ويبلغ طوله ١٠ سم وتمكث البيضة به ١ ١/٤ ساعة.

د. الرحم Uterus:

وهو يشبه الجيب وطوله ١٢ سم ويفرز به صيغة القشرة والقشرة.

هـ. المهبل Vagina:

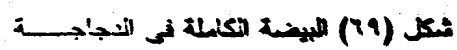
وهو الذى يصل قناة المبيض بفتحة المجمع وطوله ١٢ سم ولا يقوم بدور فى تكوين البيضة وتمكث البويضة بكل من الرحم والمهبل حوالى ٣/٤ ٢٠ ساعة.

تكوين البيضة Egg Formation:

تتكون البيضة من البويضة الحقيقية True egg أو الخلية التناسلية Reproductive cell وهي تتكون من الصفار yolk الذى يحاط بالبياض Albumen ثم أغشية القشرة membrane shell والقشرة Shell والصفار يتم تكوينه فى المبيض Ovary أما المكونات الأخرى للبيضة فيتم تكوينها بقناة المبيض Oviduct. ويوضح (شكل ٦٩) تكوين البيضة الكاملة فى الدجاج.

تكوين الصفار Yolk formation:

أثناء المراحل الأولى لتكوين الصفار فإن الاوسيت Oocytes يبدأ فى النمو بسيطاً عن طريق التجمع التدريجى للصفار الخفيف أو للصفار الفاتح اللون. وعندما يصل القطر إلى ٦ مم فمنها تتكون Ova ويبدأ فجأة بعد ذلك فى النمو بمعدل متزايد حيث نجد أن هذا المعدل يصل إلى ٤ مم / ٢٤ ساعة حتى يصل القطر إلى حوالى ٤٠ مم.



وتحتوى البويضة على ١% من المكونات النهائية للصفار فى غضون ٧-٩ أيام ولكن فى الأيام القليلة التالية فأنها تحتوى على ٩٩% الباقية. وأثناء هذا النمو السريع فان تركيز الطبقات الفاتحة والداكنة Light & dark layer تبدأ فى التكوين . وسك كل زوج من الطبقات الخفيفة والداكنة يساوى ١,٥-٢مم فى زمن قدره ٢٤ ساعة.

والطبقات الفاتحة والداكنة تنتج من الترسيب الزمنى بكميات من صبغات الكاروتينات، ونتيجة لكبر الصفار فان القرص الجرثومى يطفو فوق سطحه وأثناء طفوه يترك ورائه جزءا من الصفار الفاتح فيكون عنق الدورق flash shaped وهذا الدورق يظهر فى كل بيضة عادية.

التبويض Ovulation

عندما يصل الصفار إلى حجمه الكامل فأنه يبدأ فى التحرر من المبيض عن طريق شق الحويصلة عبر الوصمة. وفى معظم الحالات فان البويضة تقع فى الفراغ الجسمى discharged ثم يلتقط بواسطة القمع الذى يكون فى حالة تقدم وتردد عبر سطح البويضة فإذا احتواها تماما يحدث الإخصاب إذا وجدت الحيوانات المنوية ثم تدفع عبر قناة المبيض عن طريق بعض الموجات التى تصدر من انقباضات قناة المبيض.

إفراز البياض Secretion of the white

أثناء المرور فى معظم أى منطقة إفراز البياض وهى تفرز حوالى نصف البياض المحيط بالصفار، والمتبقى من البياض لا يضاف إلا بعد أن تكون أغشية القشرة اخذه فى التكوين وتكون البويضة داخل الرحم. ولقد وجد أن الماء يضاف بكثرة إلى البياض فى منطقة الرحم ومع ذلك فالبياض يتكون من طبقتين طبقة كثيفة وطبقة خفيفة خارجية.

تكوين أغشية القشرة :Shell membrane

وهي تتكون في البرزخ لتغلف enclose الصفار والبياض وهي لا تتكون حتى تستقبل البيضة نصيبها النهائي من السوائل من الرحم ويحيط بالبياض غشاءين أحدهما خارجي والآخر داخلي وهما يتكونان من الألياف العضوية والخارجي سمكة يساوي ثلاثة أضعاف سمك الداخلي وسمكها على الترتيب ٠.١٥ ، ٠.٠٥ مم على الترتيب، وهذين الغشاءين يلتصقان معا عند المنطقة ذات الطرف العريض فهما يفترقان ليكونا ما يسمى بالغرفة الهوائية Air cell وهذه الغرفة تكون صغيرة إذا كان البيض موضوع حديثا ولكنها تتزايد في الحجم إذا تم تبريد البيض وإذا فقدت الرطوبة من مكوناته عن طريق التبخير عبر أغشية القشرة وقد تتواجد في الطرف الصغير وأي منطقة أخرى بين القطبين.

تكوين الكلازا :Chalaza

هناك خيطين أبيضين اللون يسميان بالكلازا وهما يمتدان من الصفار حتى نهاية البيضة وهي تتكون من مادة تفرز في الجزء العلوي من قناة المبيض وهي لا تكون واضحة حتى تدخل البيضة منطقة الرحم. وتكوين الكلازا يحدث نتيجة للتغير في التركيب الفروى colloidal لطبقة البياض المحيطة بالصفار adjacent ونتيجة لدوران البياض حول الصفار عند تواجد البيضة بالرحم. وتكوين الكلازا يمكن منعة صناعيا.

تكوين القشرة :Shell formation

تتكون قشرة البيضة من كربونات الكالسيوم بنسبة ٩٣-٩٨% هذه المادة تتم ترسيبها في الرحم، ومعدل القشرة يكون بطيئا أثناء الثلاثة ساعات الأولى ثم يرتفع بسرعة في الساعة الخامسة ثم يحتفظ بمعدل ثابت حتى الساعة العشرين (وقت الوضع تقريبا). بينما تكون البيضة في مرحلة تكوين القشرة الصلبة بالرحم فانه من الممكن أن يحدد وضعها

عن طريق الجسر الخارجى palpation والدجاجة التى وزنها ٥ رطل والتى تضع حوالى ٣٠٠ بيضة فى السنة فأنها ترسب حوالى ٣,٧٥ رطلا من كربونات الكالسيوم (١,٥ رطل من الكالسيوم). وهذا القدر يماثل حوالى ٣٠ مرة قدر الكالسيوم المتواجد بجسمها ولذلك يجب إمداد الدجاجة بكميات كافية من الكالسيوم فى غذائها حيث أن ١٠-٤٠% من الكالسيوم اللازم لقشرة البيضة مصدره للغذاء والباقي من العظام الطويلة التى يتم ترسيب الكالسيوم عليها. وإذا منع الكالسيوم من الطعام المقدم للدجاج فإن بيض هذه الدجاجات سوف يكون رقيق القشرة كما أن الدجاجة تتوقف عن الوضع فى غضون ١٠-١٤ يوما ويوجد عدد كبير من الثغور. Channels التى تسمح بالتبادل الغازى يصل عددها إلى ٨٠٠٠ ثغرة فى البيضة وعند وضع البيضة فأنها تغلف بمادة مخاطية سرعان ما تجف تاركة ورائها ما يسمى بالكويكتل وهو الذى يعمل على هذه الثغور.

وتتكون البيضة من ١٠% قشرة و ٣٠% صفار و ٦٠% بياض هذا وتختلف نسبة الصفار إلى البياض باختلاف حجم البيضة حيث تكبر فى البيضة الصغيرة وتقل فى الكبيرة.

وضع البيضة:

معظم البيض يوضع والطرف العريض إلى الخارج، واثناء تكوين البيضة يكون طرفها الضيق إلى الخارج إلا أنه فى فترة تقدر بحوالى دقيقة إلى دقيقتين تدور البيضة بحيث يكون الطرف العريض إلى الخارج والسبب فى ذلك أن هذا الطرف يعمل على انبساط أو انفراج العظام الدبوسية وبالتالي فإن هذا يتيح للبيضة أن تخرج بسهولة كبيرة. وعند وضع البيضة فأنها تكون خالية من الغرفة الهوائية التى تبدأ فى التكوين بعد الوضع مباشرة وتزداد فى الحجم كلما خزنت البيضة لفترات طويلة.

فترات تكوين الببضة:

أن الوقت ما بين الوضع وتبويض ببضة أخرى يتراوح ما بين ١٤-٧٥ دقيقة. ولقد وجدت اختلافات فى معدل مرور الببضة خلال الأجراء المختلفة لقناة المبيض، فالدجاجات التى لها سلاسل صغيرة مع فترات راحة كبيرة تتميز بتأخير كبير فى التبويض.

وبالنسبة لدجاج الرود أيلاند فتكوين الببضة يحتاج إلى زمن قدرة ٢٦,٥ ساعة داخل السلسلة. ولقد لوحظ أن هناك فترة أقل وهى ٢٣ ساعة فى شهر إبريل بينما كانت أطول فترة ٣١,٧ ساعة فى شهر فبراير.

شكل وحجم ولون الببضة:

أن الشكل العادى للببضة يتحدد فى المعظم ولكن الشكل الخاص قد يتحول بواسطة ظروف شاذة أو غير عادية سواء فى البرزخ أو الرحم فالبيض الناتج بعد إزالة النصف الأمامى من البرزخ كان غير منتظم الشكل عن ذلك البيض الناتج قبل أجراء العملية وذلك لأن الشكل الخارجى لأغشية القشرة يتكرر كما أن العمليات التى تجرى للرحم تؤثر على شكل الببضة فالدجاجة التى تضع بيضا بعد وضع قطعاً من القطن فى جوانب الرحم فإن هذا البيض يكون أقل دائرية أو أكثر دائرية.

وهناك اختلافات كبيرة فى حجم بيض الدجاج لم تعرف أسبابها حتى الآن. والبيض للصغير فى الحجم الذى تضعه الدجاجة فى أوائل وضعها فإنه يرجع إلى الصفار الصغير فى هذا البيض وبالتالي فإن كميات البياض تكون صغيرة كذلك فإن القشرة تتكون طبقاً لمحتويات هذا البيض. كذلك فإن وضع الببضة فى الحضان Clutch يؤثر على وزنها.

فالدورة المتكونة من بيضتين نجد أن الثانية أقل وزنا من البيضة الأولى. كذلك فإن الدورات عديدة البيض فالبيضة الأولى تكون أثقل وزنا ثم يقل هذا الوزن بتتابع الدورة وهذا الانخفاض يرجع إلى:

الانخفاض في كمية البياض لأن حجم الصفار يكون ثابتا في السلسلة الواحدة. كذلك وجد أن جميع البيض الموضوع بواسطة الدجاجة يكون لونه واحدا ما عدا ذلك التدرج اللوني من الداكن إلى الفاتح أثناء عملية الوضع اليومي المستمر ويتسبب لون البيضة هذا في منطقة الرحم.

البيض الشاذ : Abnormal eggs

أن البيضة العادية ما هي إلا ناتج تعاون وظيفي للمبيض وأجزاء قناة المبيض إلا أن هذه الأعضاء قد تعاني نقصا كحدوث اضطراب فسيولوجي أو هرموني أو شذوذ فسيولوجي أو حدوث ضرر لهذه الأعضاء. وهذا الاضطراب قد يكون مستديما أو مؤقتا وينشأ عدة ما يسمى بالبيض الشاذ ويمكن تقسيم الشذوذ في البيض طبقا للتأثير على الشكل الخارجى والداخلى والمورفولوجى للبيض إلى:

أولاً: شذوذات خارجية External Abnormalities

وتشمل الانحراف عن الحجم العادى و التكوين العادى و سطح القشرة وكذلك لون القشرة.

(١) الحجم Size :

أن البيض الموضوع سواء بواسطة الدجاجات دخل النوع أو البيض الناتج من نفس الدجاجة يكون غير متماثل في الحجم.

ويمكن أن نقول أن بيض الدجاج الذى يزن أكثر من ٨٠ جرام أو أقل من ٣٥ جـوام يكون منحرفاً عن الوزن العادى للبيض وبالتالى فهذا البيض يوصف بأنه بيض ذو وزن كبير جداً ويعرف بالبيض الضخم أو البيض ذو الحجم الصغير.

(أ) البيض الكبير الحجم Giant eggs :

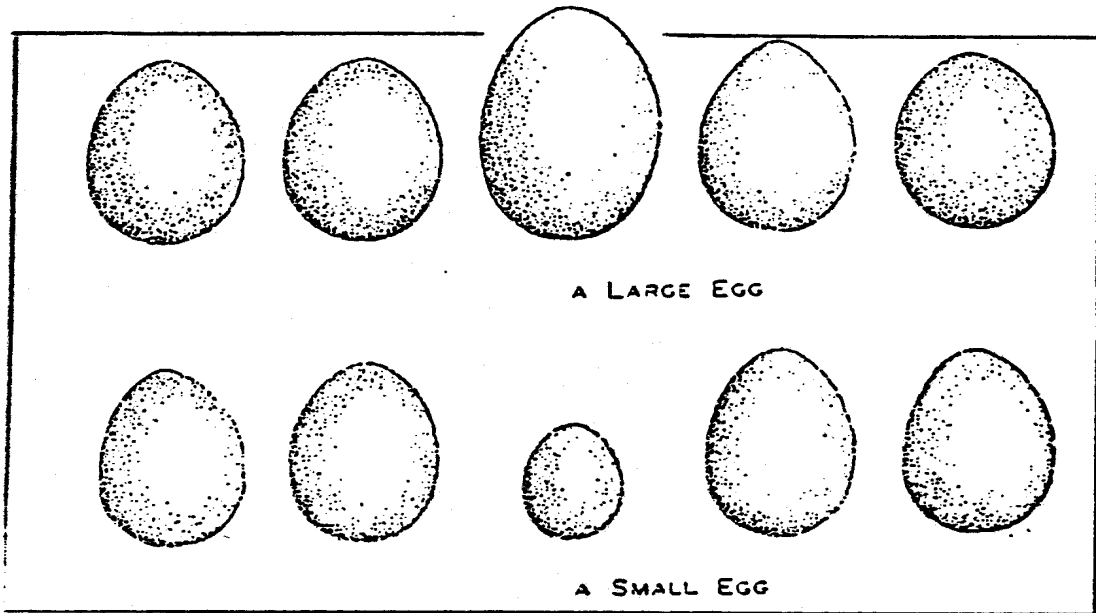
أن أكبر بيضة دجاج وضعت كانت وزنها ٣٢٠ جم كما أن للجهورن البيض قد وضع أيضا بيضا يزن ٨٠-١٠٠ جم.

ولقد وضع دجاج الإسكندرية بعض هذا البيض الضخم بمزرعة الكلية حيث وصل وزن بعض البيض إلى ١١٠، ١٢٠ جم.

ومن الملاحظات أيضا أن البط المعروف باسم الرائر متوسط الوزن للبيضة ٦٧ جم إلا أنه وضع بيضا يزن ١٠٠ جم ، ١٠٦ جم.

(ب) البيضة ذو الحجم الصغير Dwarfs :

أن حوالى ٩٨% من هذا البيض يكون وزنه أقل من المتوسط. ويكثر هذا البيض فى الربيع والصيف المبكر كما أن معظم هذا البيض وضع بواسطة الدجاجات المقبلة على الوضع كما أن البيض يتواجد أكثر فى السنة الأولى عن السنة الثانية كما أن الوراثة تلعب دورا أيضا فى هذا الشأن. ومن الأمثلة المعروفة عن هذا النوع من البيض أن بعض الدجاجات وضعت أيضا متوسط وزنه ٥٣ جراما. وضع بيضا صغير الحجم يزن ١٨ جم. وأن هذا البيض يرجع إلى سبب مؤقت وينتج هذا البيض نتيجة لعدم وجود الصفار. ويوضح (شكل ٧٠) أشكال البيض الشاذ الحجم.



شكل (٧٠) أشكال البيض الشاذ في الحجم

(٢) الشكل Form :

أن هناك اختلافات كبيرة في شكل البيضة وهناك أمثلة لهذا البيض:

(أ) البيضة المشوهة Abnormal egg :

يتميز هذا البيض بأن قشرته صلبه إلا أن أحد جوانبها يكون غير مكتمل التكوين و سطح هذا الجانب غير الكامل يكون مكرمشا و سطحه يكاد لا يكون مسطحا حيث يظهر أن به تحدب بسيط. وهذا السطح المحدب يكون في ناحية اتجاه الطرف المدبب وليس في اتجاه الطرف العريض وتكوين هذا البيض يتأثر بالضغط الداخلي عليه أثناء المراحل المبكرة لتكوين القشرة في الرحم.

كما أنها تحدث كذلك نتيجة لتأخير البيضة في قناة المبيض فتلتحق بها أخرى فتضغط عليها فيبدو أن أحد سطحيها مسطحا.

(ب) البيضة الثنائية (البيض المرتبط) Bound or double eggs :

وتنشأ نتيجة لاتصال بويضتين بشريط وهذا الشريط قد يكون غشائي أو مغطى بالقشرة أو القشرة في هذه المنطقة رخوة.

والطول الكلى لهاتين البيضتين بالإضافة إلى الجزء الرابط يساوى ١١,٣ مم وفى بعض الحالات لا يتواجد هذا الجزء الرابط وسبب هذه الظاهرة هو تواجد بيضتين معا فى قناة المبيض وبحدوث تنبيه لمنطقة إفراز البياض فى المنطقة ما بين البيضتين ثم بعد ذلك ترسيب للأغشية ثم القشرة على كل من البيضتين والجزء الرابط الذى يتكون من البياض.

كذلك فان هناك احتمال اتحاد ثلاث بيضات معا، وهذه البيضات الثلاثة تتفارق ثم تتجمع بعد ذلك فى الرحم قبل ترسيب القشرة ثم تتحد معا بطريقة عشوائية لتبدأ بعد ذلك مرحلة إفراز القشرة الصلبة على هذه البيضات الثلاثة المتحدة معا. ويوضح (شكل ٧١) الأنماط المختلفة للشذوذ فى شكل البيضة.

(٣) الشذوذ فى سطح القشرة وتركيبها:

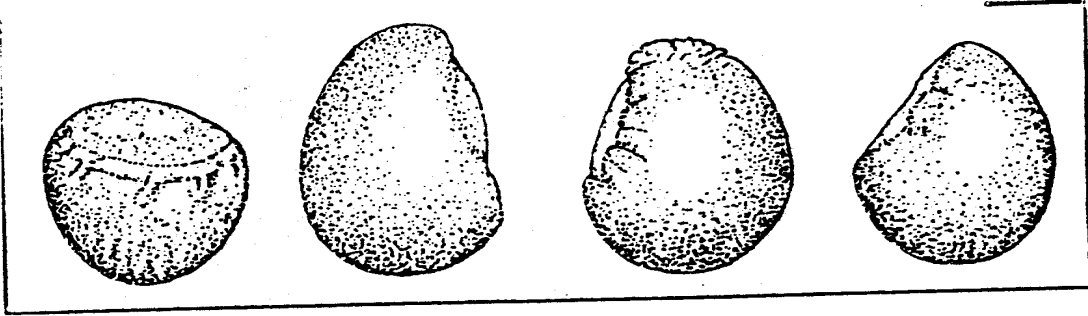
(أ) عدم انتظام السطح

قد يتواجد بعض التكرمش أو الارتفاع لجميع سطح البيضة وقد تتواجد هذه المشاهدات على جزء معين من سطح القشرة والارتفاعات عن السطح يتبعها التواءات شديدة القشرة هذه الالتواءات تكون عديدة الاتجاهات إلا أن ارتفاعات القشرة لم يتم بالنسبة لببيض الدجاج تميزها والتعرف عليها حتى الآن.

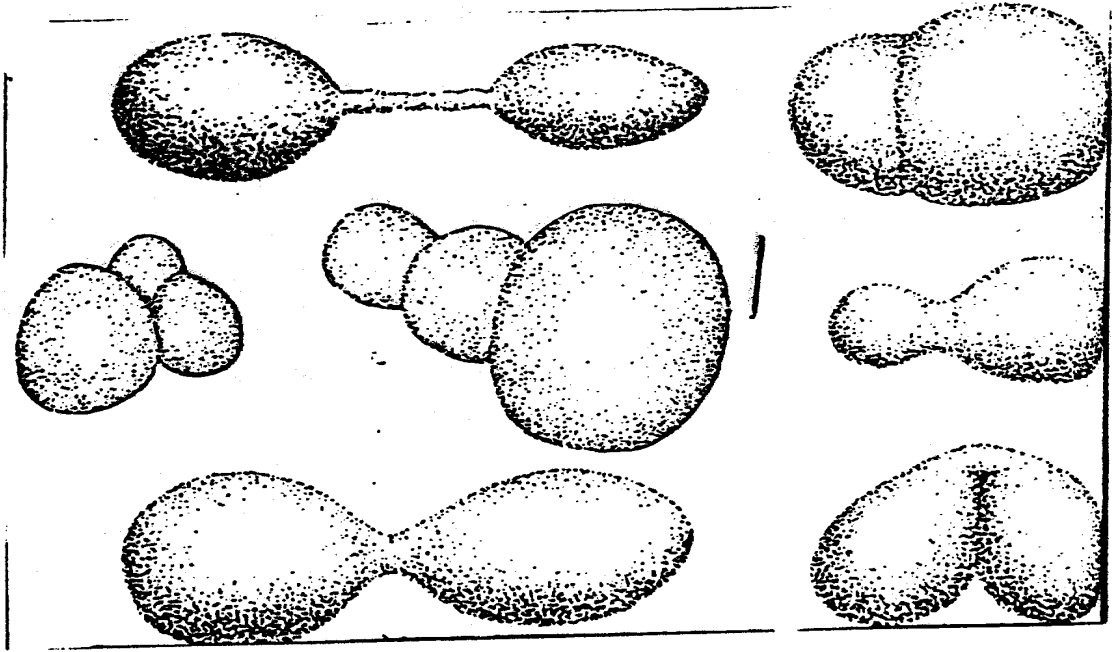
(ب) البيضة ذات القشرة الرقيقة Shell-less egg:

تسمى أيضا بالبيضة ذات القشرة الرخوة، فهذه البيضة قد لا تغطى بالقشرة أو تغطى بطبقة قشرية وهى تنتج نتيجة زيادة إنتاج البيض كذلك تحدث إذا تم أخذ أجزاء من الرحم.

والبيض الصغير الحجم أحيانا رقيق القشرة كما أن البيضة المزدوجة تكون رقيقة القشرة كذلك من الأسباب التى تؤدى لحدوث هذه الظاهرة قتل الغدد المفرزة للقشرة فى إفراز القشرة أو مرور البيضة بسرعة على منطقة إفراز القشرة أو نقص الكالسيوم بالعلف. ويوضح (شكل ٧٢) بعض أنماط الشذوذ فى قشرة البيضة.

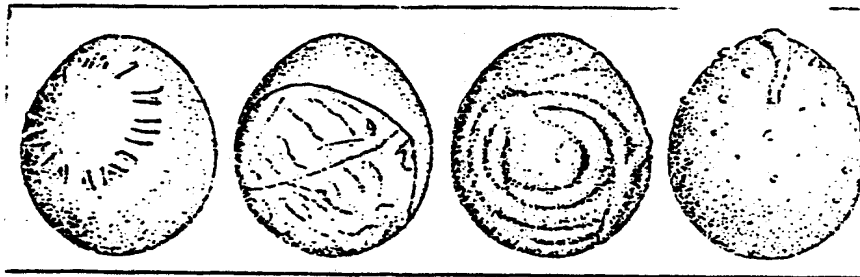
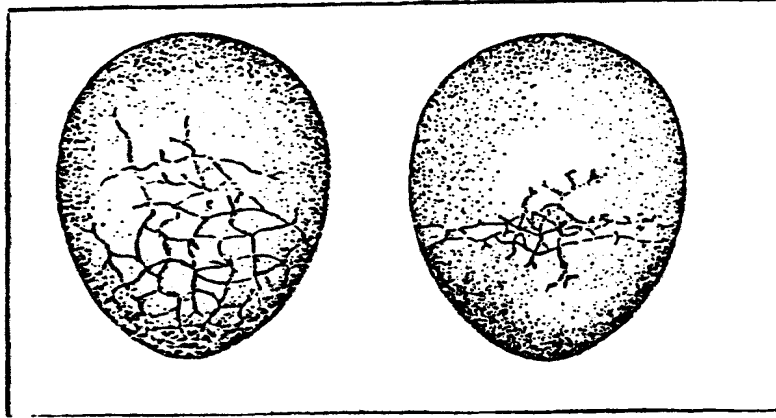


أنماط مختلفة من البيض المشوه



أنماط مختلفة من البيضة المرتبطة

شكل (٧١) الشذوذ في شكل البيضة



شكل (٧٢) بعض أنماط الشدود في قشرة البيضضة

(٤) الصبغة Pigment:

البيضة أما أن تكون بيضاء اللون أو بنية أنه في بعض الأحيان قد تتوزع بقع ملونة توزيعاً عشوائياً على سطح البيضة فينشأ من ذلك شذوذ خارجي آخر.

ثانياً: الشذوذ الداخلي Internal Abnormal:(١) شذوذ في التركيب Structure:

أن البيض الكبير الحجم ينتج من كبر حجم الصفار أو وجود العديد من الصفار داخل البيضة الواحدة. أما البيضة الصغيرة الحجم فتعزو إلى صغر الصفار غير العادي أو غياب الصفار من البيضة.

(أ) البيض ذو الصفار العديد Poly yolks eggs:

أن ظاهرة حدوث بيضة ذات صفارين ظاهرة معروفة ولكن وجود أكثر من صفارين تعتبر ظاهرة نادرة. وارتفاع عدد الصفار بالبيضة يؤدي إلى ارتفاع في وزن البيضة فلقد وجد أن البيضة عديمة الصفار تكون ذات وزن صغير بينما الثلاثة الصفار تكون ذات وزن كبير.

(ب) البيضة ذات الصفارين Double yolk egg:

أن البيضة ذات الصفارين تحتوى على جميع محتويات البيضة بكميات كبيرة. وظاهرة البيضة ذو الصفارين يمكن أحداثها عن طريق استخدام بعض الأدوية مثل كبريتات الاتروفين. و(شكل ١٧٣) يوضح أنماط مختلفة من البيضة ذات الصفارين.

كما أن هناك بعض الأفراد يميل إلى وضع بيض ذو الصغارين، وكذلك تحدث نتيجة لإفراز صفارين في وقت واحد، أو نتيجة لتأخر صفار ثم يفرز الصفار التالي وبالتالي تتكون بيضة ذات الصغارين في بيضة واحدة.

(ج) البيضة ثلاثية الصفار Triple yolks egg :

وهي نادرة الحدوث تتكون بنفس الطريقة التي يتم بها تكوين البيضة ذات الصغارين وهذه البيضة تنتج من الدجاجات صغيرة السن. ويوضح (شكل ٧٣ب) بيضة ثلاثية الصفار.

(د) البيضة المزدوجة القشرة Double shell egg :

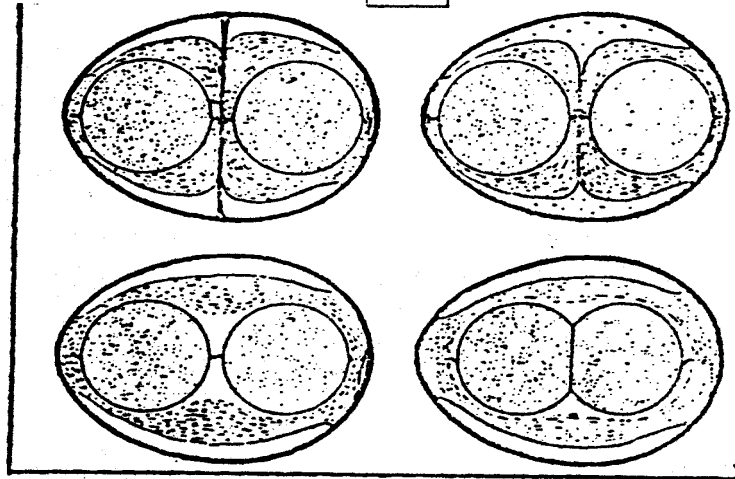
وهي تنشأ من مرور البيضة على منطقة إفراز القشرة مرتين متتاليتين.

(هـ) غياب الألبومين Absence of albumen :

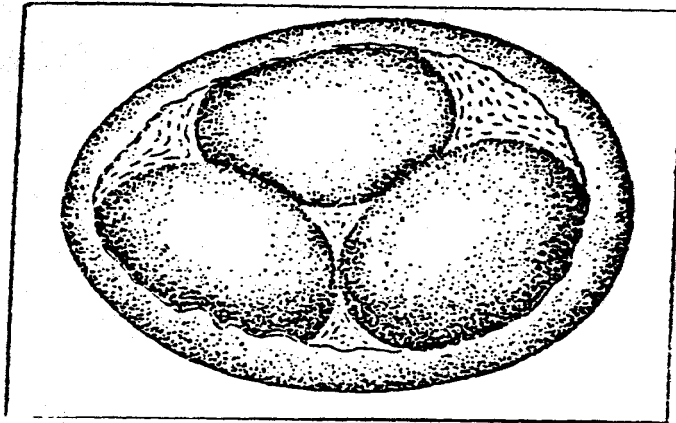
وهو بيض نادر الحدوث وسببه تشييط فسيولوجي مؤقت لمنطقة إفراز البياض الموجود في قناة المبيض أو مرور الصفار بسرعة خلال هذه المنطقة.

(و) البيضة اللاصفارية Yolk less egg :

وهي نادرة الحدوث وتزداد في الإناث المقبلة على الوضع في الربيع والصيف وتنشأ من اضطراب مؤقت. كما أنها تحدث نتيجة مرور أجسام غريبة في قناة المبيض تعمل على تنبيه إفراز البياض وأغشية القشرة وهذا ما يحدث عندما أدخل العلماء كرة من الفلين في قناة المبيض حيث حصلوا في النهاية على بيضة صفارها كرة من الفلين.



أنماط مختلفة من البيض الثانى الصفار



البيضة الثلاثية الصفار

شكل (٧٣) البيض الشاذ فى عدد الصفار

(ز) الوضع الشاذ للغرفة الهوائية **Abnormal air cell :**

أن الوضع الطبيعي للغرفة الهوائية هو تواجدها في الطرف العريض للبيضة ولكن قد تحدث أن تتواجد هذه الغرفة في مكان آخر خلاف هذا المكان وهذه الحالة تنتشر في البيضة المزوجة وكذلك البيضة ثنائية الصفار. ويوضح (شكل ٧٤) الوضع الشاذ للغرفة الهوائية في البيضة.

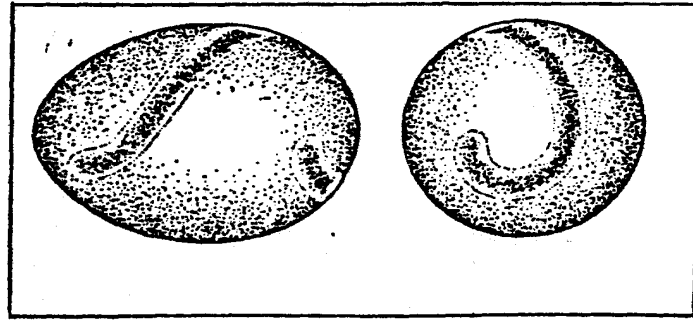
(٢) شدوذ ناتج عن وجود مواد غريبة:**Blood & meat spots البقع الدموية واللحمية**

وهذه تشاهد في البيض الموضوع حديثا حيث تشاهد البقع الدموية حمراء اللون ملتصقة بالصفار أو عائمة بالبياض. وعند تحول البقع من اللون الأحمر إلى اللون البنسى نتيجة لبعض التغيرات الكيميائية يطلق عليها اسم البقع اللحمية. والبقع الدموية تمثل حوالي ٢-٤% وهي تكثر في الدجاج الثقيل مثل الرود ايلاند ونادرة الحدوث في الدجاج الخفيف كالجهورن. ويتضح ذلك من (شكل ٧٥).

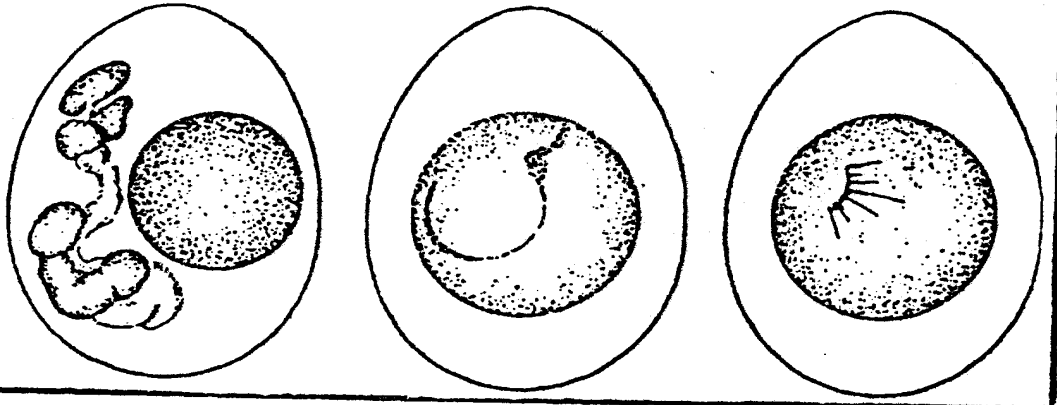
فلقد كانت نسبة حدوثها في دجاج الرود ٦٢% ، ٤٠% للجهورن. كذلك توجد اختلافات موسمية لهذه الظاهرة فهي ترتفع في أبريل أثناء زيادة الإنتاج وتقل بتقدم الدجاج في العمر وهي تنتج من نزيف دموى لجلد الأوعية الدموية المبطنه للحويصلة وهناك رأى آخر ينص على مصدر هذه البقع هو الدم مصدر الصفار.

التنظيم الهرموني لإنتاج البيض:

تتحكم هرمونات الغدة النخامية Pituitary gland بدرجة كبيرة في نمو وتكوين البيضة وخروجها من المجمع حيث يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية Anterior lobe الهرمون المنبه للحويصلات فى المبيض (F. S. H.) Follicle Stimulating Hormone الذى يعمل على تنبيه نمو الحويصلات فى المبيض وعندما



شكل (٧٤) الوضع الشاذ للغرفة الهوائية



ج

ب

أ

شكل (٧٥) البقع الدموية (أ ، ب) والبقع اللحمية (ج)

يصل حجمها إلى الحجم الكامل تفرز نفس الغدة ومن نفس الفص الهرمون المنبه للخلايا البينية (L. H.) Luteinizing Hormone الذي يسبب انفجار الحويصلة وطرده الصفار.

ويتوقف إفراز هذه الهرمونات على وجود كمية كبيرة كافية من الإضاءة تتراوح من ١٢-١٤ ساعة حتى تعطى الغدة النخامية التنبيه اللازم لإفراز هرموناتها.

كما أن قناة المبيض تقع هي الأخرى تحت تأثير هرمونات خاصة تسبب حركة القمع وتردده لالتقاط الصفار المفرز. وكذلك نمو قناة المبيض وامتدادها واتساع العظام الدبوسية حول فتحة المجمع وتمدد هذه الفتحة يقع تحت تأثير هرموني تفرزه حويصلات المبيض.

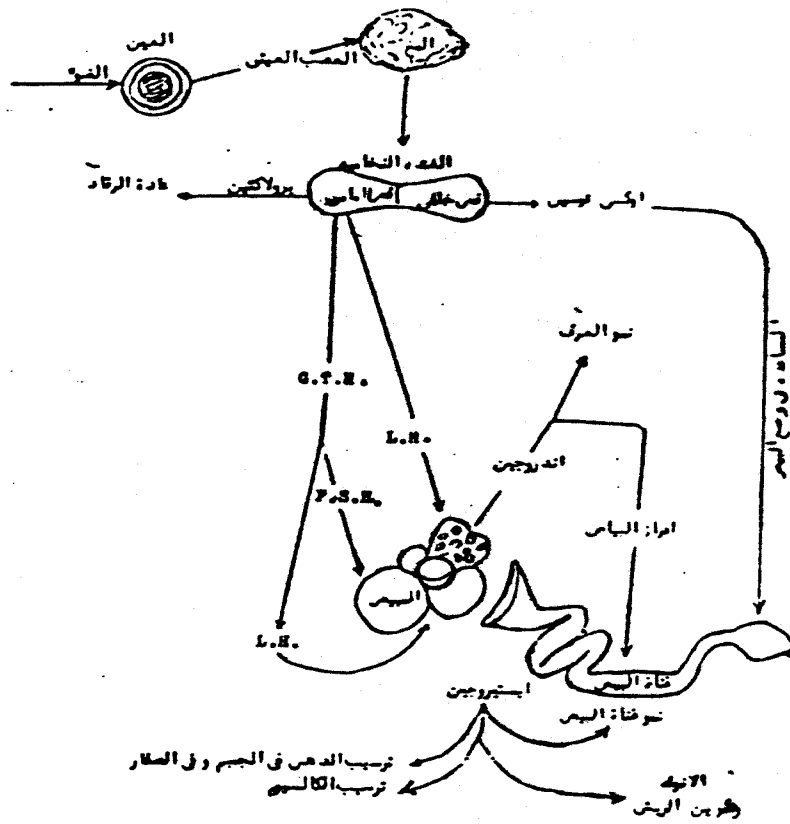
كذلك فإن تكوين بياض البيضة يخضع للتحكم الهرموني المفرز بواسطة النسيج البيني للمبيض Ovarian interstitial tissue وقشرة البيض تقع تحت تأثير هرمونات تفرز من الغدة الدرقية كما أن الهرمونات تتحكم في وقت بدأ ونهاية تكوين القشرة.

وطرد البيضة للخارج يتم تحت تأثير هرمون تفرزه الغدة النخامية من فصها الخلفى يسمى Oxytocin.

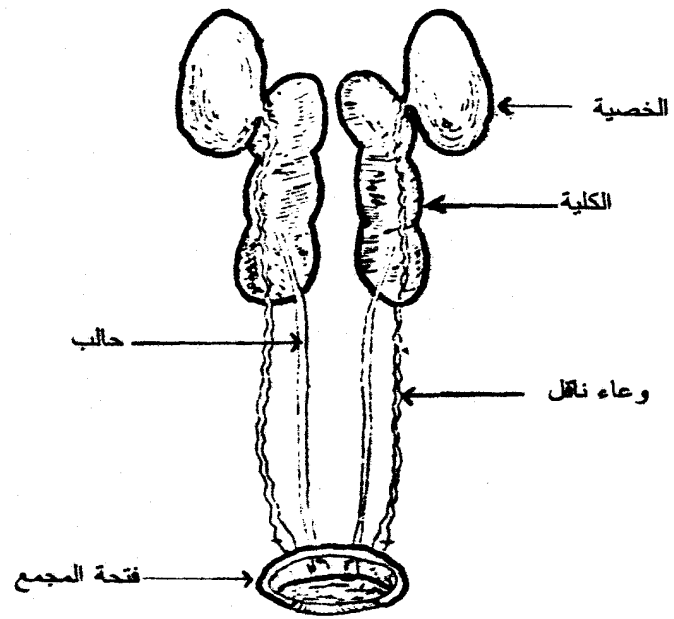
ويبين شكل (٧٦) رسم تخطيطى يوضح العلاقة بين الضوء وإفراز الغدة النخامية وتأثير ذلك على المبيض وبالتالي إفراز المبيض.

الجهاز التناسلى فى ذكر الطيور : Male's Reproductive System

يتكون من الخصيتين والبربخ والوعامين الناقلين. وتوجد الخصيتين داخل الفراغ البطنى عند الطرف الأمامى للكليتين ويبلغ وزنها معا حوالى ١ % من وزن الجسم. وبالنسبة لعضو السفاد نجد انه أثرى فى الدجاج بينما فى البط والإوز يوجد عضو سفاد واضح (قضيب) ويوضح شكل (٧٧) تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر الطيور:-



شكل (٧٦) التنظيم الهرموني لانتاج البيض في لدجاج



شكل (٧٧) الجهاز البولي والتناسلي في الذكور

الخصية Test :

شكلها بيضاوى وتغلف بنسيج ضام رقيق ولونها يميل للصفراء وينتشر عليه عدد كبير من الأوعية الدموية. ويتكون جسم الخصية من نوعين من الأنسجة:-

النسيج الأول:-

يتكون من عدد كبير من الأنابيب الدقيقة والملتوية والتي تسمى بالأنابيب المنوية ويتكون بداخلها الحيوانات المنوية.

النسيج الثانى:-

يسمى بالنسيج البينى وهو يقع بين الأنابيب المنوية ووظيفته إفراز الهرمون الذكري.

البربخ Epididymis :

تصب فيه الأنابيب المنوية محتوياتها حيث نضج للحيوانات المنوية وتخزينها.

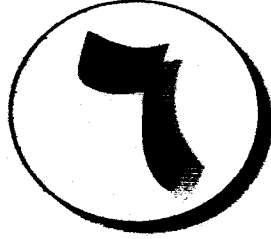
الوعاء الناقل Vasdeferens :

يسير فى خط منفرد بجوار الحالب وهو يصل البربخ بفتحة المجمع حيث توجد الأجهزة المساعدة التى تفرز السائل المنوى الذى تمسح فيه الحيوانات المنوية الأتية من الخصية.

الإخصاب : Fertilization

يحدث الإخصاب في منطقة القمع وذلك باتحاد الحيوان المنوى مع البويضة حيث تصل الحيوانات المنوية إلى هذه المنطقة في طريق عكسي لحركة قناة المبيض وذلك في خلال ٣٠ دقيقة بعد الإخصاب.

وقد ثبت وجود جيوب بالغشاء المبطن لقناة المبيض تسمى أعشاش الاسبرمات Host glands حيث تقوم بتخزين وتغذية الحيوانات المنوية لفترات تختلف باختلاف الأنواع فهي تقدر بحوالى ١٠ أيام في السمان، ٤ يوم في الدجاج وتصل إلى ٥١ يوماً في الرومي. وهذه الخاصية تمكن الإناث من وضع بيض مخصب لمدد مختلفة بعد آخر مرة سفاد على حسب نوع الطائر.



البَابُ السَّادِسُ

وراثه عدد البيض

EGG NUMBER INHERITANCE

الباب السادس

وراثة عدد البيض Egg Number Inheritance

فيما يلي سوف نلقى الضوء على أهم العوامل البيئية المؤثرة في وراثه عدد البيض

١- الإضاءة Lighting:

منذ سنوات عديدة عرف أن إنتاج البيض يزيد في القطعان الضعيفة الإنتاج وذلك باستخدام الضوء الصناعي. وعموما فمن المشاهد أيضا إن إنتاج البيض يقل في فصول العام التي يصل فيها طول النهار إلى اقصر ساعات بينما يزيد هذا الإنتاج بزيادة طول النهار ففي الربيع مثلا عندما يزيد عدد ساعات الإضاءة اليومية نجد إن الإنتاج أيضا يأخذ في الزيادة.

ولقد أوضحت التجارب أن زيادة الضوء الصناعي عن حاجة الدجاجة الطبيعية للضوء قد لا يغير كثيرا في زيادة عدد البيض المنتج من هذه الدجاجة. ومن المعتقد أن الضوء يزيد الإنتاج عن طريق:

- إعطاء الدجاجة الفرصة لاستهلاك قدر اكبر من الغذاء.
- قصر المدة التي تأخذها الدجاجة بدون غذاء أثناء الليل.

ولإيضاح هذين العاملين بينت التجارب على أن غذاء الليل Night Lunch الذي يعطى بواسطة إضاءة البيت لمدة ٢٠ دقيقة عند الساعة العاشرة مساء كان له تأثير مثل الإضاءة الإضافية لمدة ساعة أو اثنتين في أول اليوم أو آخره وذلك على عدد البيض.

العلاقة الحقيقية بين زيادة الإضاءة مع زيادة إنتاج البيض فى الطيور تشاهد فى الطبيعة حيث نجد أن البيض يزيد فى الربيع أو يمكن زيادته فى الخريف والشتاء عن طريق الضوء الصناعى. هذه العلاقة فسرت عن طريق سلاسل عديدة من الأبحاث فى أنواع مختلفة من الطيور. وربما كان طول النهار من العوامل الدافعة على هجرة الطيور من مكان لآخر حيث تضع البيض فى مكان ما وتهاجر إلى آخر وهكذا ويكون اختلاف المكانين راجع إلى طول النهار.

بينما هناك رأى آخر يقول أن طول النهار هذا يعطى فرصة لزيادة نشاط الطائر من الناحية الفسيولوجية خاصة تأثيره على الغدد الصماء فى الطائر ونوع الإضاءة سواء ضوء احمر أو ابيض أو ازرق درس أيضا. ومدى تأثيره على النواحي الفسيولوجية المختلفة للطيور كذلك الكثافة الضوئية وتأثيرها على الإنتاج من العوامل التى درست بالتفصيل.

اغلب هذه الأبحاث عملت على الذكور ولقد وجد بواسطة كثير من البحوث انه ليس فقط الذكور هى التى تتأثر بالضوء ولكن أيضا الإناث تستجيب مثل الذكور وان كانت بطريقة أبداً منها (Bznoit 1936) وجد أن بينما خصية ذكور البط تتحول بواسطة الضوء الصناعى من حالة الخمول إلى حالة النشاط الكامل فى ظرف ١٢-١٥ يوم فان المبيض فى إناث البط يحتاج تقريبا لضعف هذه المدة حتى يصل إلى حالة وضع البيض.

ميكانيكية التأثير الذى يحدثه الضوء الصناعى لتنشيط الغدد درست فى كثير من الأبحاث ولقد برهن هذا التأثير بأنه لم يكن هناك استجابة لفعل الضوء الصناعى فى الطيور المزال عنها الغدد النخامية Pituitary gland فلقد وجد أنه بعد تعرض الطائر لفترة من الزمن للضوء الصناعى فان الفص الأمامى من هذه الغدة يبدأ فى إفراز gonadotropic hormones ولقد برهن أيضا بواسطة استعمال البط أن الضوء إذا وقع على كل سطح الجسم ما عدا الرأس فإنه لا يكون له تأثير منبه للغدة. أما إذا غطى كل الجسم ماعدا العين فان تأثيره يحدث بواسطة الضوء الصناعى. أخيرا وجد انه خلال حذقة

العين فان أشعة الضوء تمر إلى الجهاز العصبى Optic nerve ومنه إلى الفص الأمامى للغدة النخامية حيث تنبهها لإفراز الهرمونات المنبهة للغدد الجنسية Gonadotropic hormones التى تجعل الخصية أو المبيض فى حالة نشاط.

الضوء وميعاد الوضع : Light and hour of laying

الدجاجات لا تبيض فى الظلام ما عدا البيض ذو القشرة الطرية Soft-Shell الذى يوضع قبل اكتمال تكوينه. ولكن عندما عرضت الدجاجات للضوء الصناعى لمدة الأربعة والعشرين ساعة فبعد أسبوع واحد من هذه المعاملة كانت الدجاجات تبيض فى أى وقت خلال الـ ٢٤ ساعة.

الضوء يؤثر على الطيور التى قاربت من البلوغ الجنسى بينما الطيور الصغيرة فإنها غير حساسة لهذا التأثير حيث أن عدد الطيور الصغيرة تستجيب لهذه المعاملات الضوئية حينما تفرز الهرمونات المنبه للغدد الجنسية وهذه الأخيرة لا تفرز إلا إذا كان الطائر قد قارب البلوغ الجنسى وإذا لم يكن قد وصل إليه فعلا. إلا إن الضوء قد يستعمل فى الأعمار الصغيرة وذلك للتحكم فى معدلات النمو.

ولقد وجد أن الطيور المتوسطة الإنتاج من البيض تستجيب للمعاملة الضوئية أكثر من الأفراد العالية الإنتاج ولكن من المستحسن بالنسبة للمربي أن يجرى عمليات إنتاجه المختلفة تحت ظروف ضوئية مناسبة حسب السلالة التى يقوم بتربيتها.

وفى السمان فقد وجد أن ٧٥% من البيض يوضع فى آخر ٣ ساعات من الفترة الضوئية، ٢٠% فى الظلام التام أما فى البط فقد وجد أن معظم إنتاج البيض يتركز فى الفترة من الساعة السادسة إلى التاسعة صباحا.

٢- الاستئناس Domestication:

واضح أن زيادة الطعام وتحسين طريقة الإسكان لهما أثر كبير جدا في تحسين الصفات الاقتصادية للطائر وبالأذات عدد البيض. من الثابت أيضا أن الدجاج البرى قد حدث فيه تحسين كبير جدا في هذه الصفة بسبب الانتخاب الصناعى فيه لعدة سنوات طويلة وهذا واضح عن طريقة مشاهدة البيانات التالية التى سجلت على قطيع غير منتخب من Fowls Ungle من دجاج الغابة فى جامعة Cornell فى عام ١٩٤٢ ومغذى على علفه ممتازة التركيب.

جدول (٨) تأثير الانتخاب الصناعى على إنتاج البيض

النوع	دجاجات عاشت إلى عمر ٥٠٠ يوم	
	العدد	متوسط إنتاج البيض
دجاج الغابة الغير منتخب	٢٢	٦٢,٥
دجاج اللجهورن	٦٧٠	١٨١

أيضا نفس الشيء وجد فى البط المستأنس. وربما يكون افضل مثال لهذه الحالة هو الذى وجد فى السمان Quail حيث وجد Coleman (1930) أن متوسط إنتاج الطيور البرية حوالى ٧٢ بيضة فى السنة بينما هناك تسجيلات للسمان المستأنس وصلت إلى حوالى ٢٨٠-٣٠٠ بيضة فى السنة.

بعض الباحثين يعتقد أن جميع التحسين الحادث نتيجة الاستئناس هو تحسين بينى فقط وهذا غير مقبول أو معقول حيث لابد وأن يصاحب هذا التحسين نوع من التحسين الوراثى.

كذلك فإن بعض هذه الزيادة بالإضافة إلى الأثر الوراثي والبيئي ترجع أيضا إلى الأثر السيكولوجي فسرقة البيض اليومية من الدجاج البرى نتيجة لاستئنامه كان يدفع مثل هذا الدجاج إلى أن يبيض أكثر لكي يعوض البيض المسروق هذا. ولقد أجريت تجارب على هذه الناحية فتركبت مجموعة من الدجاج بدون اخذ بيضها بينما كان يؤخذ البيض من المجموعة الأخرى وعلى مدار السنين حصل فعلا على مجموعتين مختلفتين من حيث إنتاج البيض. حيث كانت الثانية أعلى من الأولى وهذا يبرهن على أهمية الاستئناس فى زيادة هذه الصفة.

٣- الأمراض Disease:

من المعروف أن للأمراض والطفيليات تأثير سيئ على عدد البيض فبمجرد دخول المرض على الدجاجات نجد إن إنتاج البيض ينخفض بشدة خلال أيام قليلة.

والواقع أنه يصعب الحصول على إحصائيات كاملة عن هذا الموضوع ومن بيانات ثلاثة قطعان من الدجاج وجد إن فى كل الثلاث أنواع من الدجاج التى درست أن متوسط الإنتاج الشهري للبيض للطيور التى نفقت خلال العام الأول من البيض كان أقل من المتوسط الشهري للدجاجات التى استطاعت أن تعيش خلال السنة الأولى من إنتاج البيض.

ولقد وجد أن إنتاج البيض للطيور التى تموت يكون غير طبيعى لمدة عدة شهور قبل الموت نفسه. فتلك الدجاجات التى نفقت خلال سبتمبر أو أكتوبر وضعت ثلاث بيضات فى الشهر اقل عن الدجاجات التى عاشت إلى مارس وإن هذا الفرق زاد بانتظام هذا الشهر وكما هو متوقع فإن أقصى فرق كان فى الشهر الذى حدث فيه الوفاة.

وقد يعطى مرض الإسهال الأبيض Pullorum disease مثال جيد على تأثير الأمراض على إنتاج البيض فلقد قارن (1930) Asmundson and Biely إنتاج البيض فى السنة الأولى لدجاجات موجبة لاختبار الإسهال الأبيض مع أخرى كانت سالبة لهذا الاختبار وكانت النتائج كالآتى:

جدول (٩) تأثير الطيور الحاملة لعدوى الإسهال الأبيض على إنتاج البيض.

نوع الطيور	عدد الطيور	متوسط إنتاج البيض	معامل الاختلاف
		عدد	%
حاملة لعدوى المرض	١٠٢	١٦٠,١	٣٩,٢
غير حاملة للعدوى	٥٨٧	٢٢١,٧	٢٠,٥

و يجب أن نلاحظ أنه ليس فقط أن الطيور الحاملة للميكروب وضعت ٦١ بيضة اقل من الأخرى ولكن أيضا نجد أن الاختلافات في المجموعة الأولى كانت حوالى ضعف الموجود في المجموعة الثانية. ربما ترجع هذه الاختلافات في الطيور الحاملة للمرض إلى الدرجة التي تعرض لها الدجاج للمرض التي ربما تكون في أولى مراحل المرض أو في أواخر هذه المراحل حيث نجد أن هناك بعض الطيور تستطيع أن تضع بيض رغم أنها مصابة بالمرض بينما لا تستطيع دجاجات أخرى أن تفعل مثل ذلك.

٤- الحرارة Temperature:

أي انخفاض شديد أو ارتفاع شديد في درجة الحرارة يؤدي إلى انخفاض إنتاج البيض ونجد أن اللجهورن أكثر مقاومة لتقلبات الحرارة عن الأنواع الثقيلة. وحرارة الصيف تعتبر من العوامل المهمة في انخفاض معدل إنتاج البيض خاصة الارتفاع المفاجئ في هذه الدرجة وان كانت درجة مقاومة الطيور تختلف لهذا الارتفاع.

٥- التغذية أثرها على إنتاج البيض (درست في تغذية الدواجن)

٦- بعض العوامل الأخرى Other Environmental Influences:

أ. نقل الدجاج من بيت لآخر يحدث انخفاض في معدل إنتاج البيض ولقد قام Warren 1930 بتجربته لمعرفة تأثير هذا العامل فوجد أن الإناث التي تدخل وتمسك أو تهين أو تسكن في بيوت أخرى توقف ٣٥% منها عن الإنتاج في خلال ١٢ يوم من هذه المعاملات.

ب. إذا أدخل طائر غريب على البيت فإنه لا يبيض بمعدل منتظم إلا بعد أن يأخذ وضعة الاجتماعى المضبوط Their Position in the social order هذا قد يؤدي أيضا إلى أن الطيور المصاحبة لهذا الطائر فى البيت يتغير معدل وضعها لبعض الوقت.

ج. أيضا إنتاج البيض يقل باستعمال العقاقير الدوائية وأنواع السلقات المختلفة والتحصينات التى تجرى على القطيع.

د. ميعاد الفقس من العوامل المهمة التى تؤثر على إنتاج البيض فالدجاجات التى تصل إلى البلوغ الجنسى مع بداية طول النهار تكون افضل من تلك التى تصل إلى هذا البلوغ من بداية قصر النهار.

قياس صفة إنتاج البيض

Measures of Egg Production

أولا بالنسبة للدجاجة الواحدة:-

١- مصائد البيض The Trap Nest:

هى الطريقة العملية الوحيدة لإحصاء عدد البيض الفردى لكل دجاجة وأول من استخدمها هو جامعة Cornell.

من عيوب مصائد البيض أن الدجاجات تأخذ فترة من الوقت تبيض خلالها على الأرض حتى تتعود على استعمال المصائد كذلك أيضا بعد فترة من الزمن نجد أن هناك بعض الدجاجات تبيض أيضا على الأرض لعدم وجود مصيدة فارغة أثناء رغبتها فى وضع البيض أو لعدم تعودها على المصيدة بعد. وفى هذه الحالة لا يمكن معرفة رقم الأم للبيض الموضوع على الأرض هذا. وهناك أخطاء ترجع لاستعمال مصائد البيض أنه فى بعض الأحيان تذهب دجاجة للبيض فلا تقفل عليها باب المصيدة مما يعطى الفرصة لدجاجة أخرى بالدخول وبذلك نجد عدد من البيض تحت الدجاجة الواحدة فلا يمكن تمييز هذا البيض. أيضا هذا يعطى فرصة لكسر البيض أو أكله وبالتالي عدم معرفة عدد البيض بدقة. هذه الأخطاء كلها فى الواقع لا تريد تحت الإدارة السليمة عن حوالى ١-٥%. ولقد استعمل هذا النظام منذ زمن بعيد فى الدجاج وحديثا فى البط.

٢- الأقفاص الفردية Individual Cage:

حيث توضع كل دجاجة فى قفص أبعاده (٣٥×٢٥×٢٠سم) ومجهز لاستقبال البيض الناتج لها بحيث يكون بيض كل دجاجة أمامها وهى طريقة بعيدة عن الخطأ وتصل دقتها إلى ١٠٠%. وهذا النوع من الأقفاص موجود بكلية الزراعة - جامعة الإسكندرية.

٣- الجس Palpation:

يمكن معرفة الدجاجة التي سوف تبيض اليوم بواسطة الجس حيث نجد البيضة في المهبل أو الرحم وهذا يعمل بواسطة اليد وقبل زوال النهار. ولقد اقترح هذه الطريقة Alder and Egbert (1918) واستعملوها لعدة سنوات ولم تزيد نسبة الخطأ في هذه الطريقة عن ٠.٥% أو أقل.

ومن هذه الطريقة يمكن تقدير العدد الإجمالي فقط من البيض ولكن لا يمكن عن طريقها التحقق من نسب الكنكوت.

وهي طريقة تصلح لفرز القطيع أيام الاث عشر وذلك عن طريق تعليم الدجاجات التي تعطى مثلاً ثلاث بيضات في الأسبوع ثم في نهاية الأسبوع تفرز الدجاجات التي لم تبيض.

٤- التغيرات الفسيولوجية التي تدل على الوضع:

Physiological changes indicating Ability

معروف انه باستمرار الوضع فان الدجاجة تفقد صبغاتها الصفراء من الجلد والمنقار والساق ويمكن التمييز بين الدجاج المرتفع الإنتاج وكذلك المنخفض الإنتاج بدرجة كبيرة عن طريق هذه الصبغات. والاساس الفسيولوجي لهذا الموضوع هو أيضا الصبغات الصفراء مثل Xanthophyll المخزنة في الدجاج الغير بياض تؤخذ إلى الصفار في حالة وضع البيض إذا لم تكن الصبغات متوفرة من العلف Palmer and Kempster فالجلد المجاور للمخرج كذلك حدقة العين والشحمة (في حالة الأنواع ذات الشحمة البيضاء) تفقد صبغاتها خلال أسبوع من بداية الوضع أما إذا استمر الوضع لمدة شهر فإن الصبغة تختفي من المنقار وفي حوالي ٤-٦ شهور فإن الصبغة تختفي من الساق.

ولقد لوحظ علاقة اختفاء الصبغة بإنتاج البيض مبكراً جداً فأول من ذكرها في المراجع هو Blakeslee and Warner 1915 ثم أكدها مرة ثانية Blatreslee وآخرون عام 1916

هذا التأثير جاء عن طريق مقارنة كمية الصبغة الصفراء في الدجاجات بعدد البيض
الفعلى المسجل لهذه الدجاجات والتي يوضحها جدول (١٠).

جدول (١٠): العلاقة بين نسبة وجود الصبغة ومتوسط عدد البيض المنتج لعامين.

نسبة الصبغة %	١٩١٤-١٩١٣ عدد البيض	١٩١٥-١٩١٤ عدد البيض
٢٠-١٠	١٨٦,-	١٨٥ و ١
٣٥-٢٥	١٤٨ و ٢	١٧٢ و ٢
٥٠-٤٠	١٣٦ و ٧	١٤٨ و ٤
٦٥-٥٥	١٣٢ و ١	١٢٦ و ٩
٨٠-٧٠	٧٦ و ٥	١١١ و ٥

كذلك ميعاد الالاش يؤثر أيضا على إنتاج البيض فالدجاجات التى تألش متأخر فى أول
سنة لإنتاج البيض أفضل من تلك التى تبدأ ألشها مبكرا. أى أن التى تألش فى أواخر شهر
سبتمبر أفضل من تلك التى تألش فى أوائل شهر يوليو—و.

ويعتبر الالاش دالة جيدة لعملية الفرز حيث انه يمكن معرفة وقت بداية الالاش عن
طريق عدد الريش الجديد الذى بدأ نموه على الجناح.

ولقد وجد Blakeslee وآخرون ١٩١٧ هذه العلاقة بين ميعاد الالاش وإنتاج
البيض. ويوضح جدول (١١) ذلك.

جدول (١١): العلاقة بين موعد الاث و إنتاج البيض.

ميعد الاث	عدد الطيور	متوسط إنتاج البيض
طيور لم تبدأ بعد عملية الاث	٩٦	١٨٥
طيور بدأت فى عملية الاث	١٧٣	١٥٦ و ٥
طيور أكملت عملية الاث	١٠٦	١٢٢ و ٩

قياس عدد البيض عن طريق الاث يعتبر معقد لبعض الأسباب فبعض الدجاجات تألث بسرعة والأخرى بطيئة وبعضها يستمر فى الوضع خلال فترة الاث والبعض الآخر لا يمكنه ذلك. وعلاقة كل هذه العوامل بإنتاج البيض درست فى للجهورن الأبيض بواسطة Marble 1930 وفى الرود ايلاند الأحمر بواسطة Hays and Sanborn 1945 .

عادة فإن أول الاث لا يحدث قبل بلوغ الدجاجة ١٦-٢٠ شهر من العمر وهو عمو متأخر بالنسبة للمربي الذى يجب أن يحدد الدجاجات التى سوف يستعملها فى التربية ومن هنا كانت صعوبة اتخاذ الاث كوسيلة لانتخاب الدجاجات الصالحة للتربية. ولهذا السبب فتعتبر درجة وجود أو ظهور الصبغات افضل من هذه الناحية.

٥- دلائل أخرى على الإنتاج : Other indications of Production :

علاقة شكل الرأس وبعض مقاييس الجسم الأخرى بالإنتاج درست بالتفصيل بواسطة Marble 1932 و Jull وآخرون ١٩٣٤ و Stepherson 1945 وعلماء كثيرون آخريين. كل منهم وجد أن هناك نوع من العلاقة بين جزء معين من الجسم فى الدجاجة وإنتاج البيض. فمثلا Clevenger and Hall 1935 حاولوا أن يصلوا إلى علاقة ارتداد بين مقاييس الرأس والإنتاج ولم يصلوا إلى هذه العلاقة بينما عندما قسمت الدجاجات من حيث شكل الرأس Head Type إلى أربعة أقسام تتراوح من الرأس المهذبة

Overly refineo إلى الرأس الغليظة Coarse وجد أن هذين القسمين أعطوا إنتاج بيض أقل من القسمين المتوسطين. ومن المعتقد أن شكل الرأس له علاقة ما بحجم الجسم التالي فالدجاجات الصغيرة داخل النوع لا تبيض بدرجة جيدة مثل الدجاجات الكبيرة في النوع نفسه بينما الدجاجات الكبيرة جدا لا تبيض أيضا بدرجة جيدة وعموما فالقابلية للوضع لها علاقة بوزن الجسم ولقد أيد هذا الكلام بدرجة كبيرة بواسطة Taylor 1930 وعديد من العلماء بعد ذلك.

وفي محاولاته لإيجاد العلاقة بين القابلية لوضع البيض مع زيادة حجم البيض بواسطة Hadley 1919 ومع درجة حرارة الجسم بواسطة Fronda 1923 لم تكن ناجحة تماما في هذا الوقت. كذلك حجم المفامل الجنسية في الكتكوت عند عمر الفقس لم تكن تدل مستقبلا على إنتاج البيض Hammond and Burrows 1937 ربما تدل التغيرات التي تحدث في بداية مرحلة التضع مثل استبقاء العظام الدبوسية والتغيرات في فتحة المخرج قد تساعد في معرفة الدجاج البياض ومن غير البياض ولكن لا تساعد في معرفة الدجاج عالي الإنتاج من المنخفض الإنتاج.

الفترات المستعملة لقياس البيض:

Periods used to Measure laying ability:

سبق وأن ذكر أن أفضل طريقة لمعرفة عدد البيض هي عن طريق مصائد البيض ولكن ما زال هناك عدة أسئلة منها:

- ١- ما هي طول المدة اللازمة للتسجيل لمعرفة الدجاجة جيدة الإنتاج من الأخرى رديئة الإنتاج.
- ٢- أي جزء من السنة أفضل عن الآخر في صلية التسجيل هذه وللإجابة على هذه الأسئلة نجد أن هناك عدة فترات مستعملة لقياس عدد البيض منها:

١- إنتاج السنة الأولى: First-year Production

الطريقة الشائعة لتقدير الإنتاج عن طريق عدد البيض الموضوع في السنة الأولى من الإنتاج معتمدا على أن الدجاجات الممتازة مستمرة في الوضع لمدة سنة قبل أن تدخل في الالاش الكامل. بعض مربى الدواجن خاصة أولئك الذين يعملون في محطات حكومية ويدرسون السجلات يحددون عدد البيض الموضوع خلال ٣٦٥ يوم ابتداء عمر البلوغ الجنسي هذه الطريقة لها عدة عيوب منها أنك تضطر إلى أن تستمر في عمليات التسجيل إلى آخر دجاجة عندك. معنى ذلك أن كل المتوسطات خاصة المتوسطات العائلية هي التي لها أهمية خاصة بالنسبة لهذه الصفة والمتوسطات الفردية لا تستطيع حسابها في هذه الطريقة إلا بوصول الدجاجات إلى ٢٢ شهر من العمر تقريبا وهذه تعتبر دجاجات عجوزة في عمليات التربية المختلفة.

عيبها الثاني أيضا أنها إذا وجدت دجاجة بدأت في الوضع عند عمر ١٩٠ يوم وأعطت مثلا ٢٤٠ بيضة في السنة بينما هناك دجاجة أخرى أعطت أخرى نفس العدد من البيض ٢٤٠ ولكنها بلغت عند عمر ٢٢٠ يوم فالدجاجات متساويتين في نظر هذا المقياس رغم أن عمر البلوغ في أكبر منه في الثانية.

وللتغلب على هذين العيبين ولكي تبدأ كل جيل بتاريخ ثابت وضع نظام لهذه الطريقة وهي تحديد موعد ثابت لأول بيضة وتحديد موعد آخر لآخر السنة عادة هذه الطريقة تخفض من مدة الاختبار إلى ١٤٨ و ٥٠ أسبوع. هذا يمكن عملة بالنسبة للدفعه الواحدة لكن المربين الذين عندهم دفعات قد تبعد عن بعضها بحوالى ١٠ أسابيع يكون هذا النظام غير دقيق.

٢- اختبار الـ ٥٠٠ يوم The 500 - day Test

وهو يقدر عدد البيض لمدة ٥٠٠ يوم من الفقس فمثلا الكتاكيت التي فرخت في شهر مارس في أحد السنين ينتهى من تسجيل البيض لها تقريبا في نهاية يوليو من العام القادم.

عيب المقياس الأول غير موجود في المقياس الثاني لأن كل الدجاجات التي فرخت في تاريخ واحد سوف تستبعد في تاريخ واحد أيضا وليس دجاجة أو مجموعة من الدجاج على حسب عمر البلوغ الذي يتأثر بعمول كثيرة ولكن ميعاد التفريخ معروف وثابت ويمكن معرفة مقدما أن هذه الدفعة سوف تصل إلى نهاية تسجيلها في يوم كذا وبالتالي فيمكن إحلال القطيع الجديد محل القطيع القديم في تواريخ محددة يحددها تاريخ الفقس. وإن كان من عيوب هذا الاختبار أن الدجاجات التي بلغت عند سن ١٩٠ يوم فإن قياس البيض لها سوف يستمر لمدة ٣١٠ يوم وذلك بأقل من ٥٥ يوم عن اختبار العام الكامل المصطلح عليه عند أغلب المربين. بمعنى آخر فإن هذا الاختبار ينقص المثابرة على الوضع "Persistency" وهي عبارة عن المقدرة على وضع البيض بعد أن تقف أغلب الدجاجات عن الإنتاج وفي خلال مراحل الأكل.

٣- اختبارات على فترات أخرى Other Test Periods:

في الدراسات الأولى التي عملت على إنتاج البيض بواسطة Pearl ومساعدوه في محطة تجارب Maine Experiment Station في بداية عام ١٩٠٨ وجد أن عدد البيض الذي يوضع من الدجاجة في نوفمبر - ديسمبر - يناير - فبراير يأخذ كمقياس لمقدرة الدجاجة على وضع البيض وهذا أدى إلى الاعتقاد أن دورة الشتاء Winter Cycle لإنتاج البيض تفيد في معرفة إنتاج الدجاجة وأن كانت هذه الدورة تقع تحت فعل بعض العوامل البيولوجية وهناك اعتقاد أن بعض جينات الإنتاج العالي من البيض تؤثر على هذه الأربعة شهور.

حقيقة أن الدجاجات التي لها إنتاج عالي لغاية أول مارس تستمر في هذا الإنتاج طوال العام ولقد شوهد هذا فعلا عام ١٩٠٨ حيث انتخبت الدجاجات التي أعطت في خلال الأربعة شهور هذه ٥٠ بيضة وأخذت أيضا أشقائها. ولقد وجد أن مقياس الارتباط بين الدورة الشتوية والإنتاج السنوي حوالي $+0.6$ وهو رقم مرتفع معنى ذلك أن الإنتاج في مدة أربعة شهور يدل على كل إنتاج العام وفيه توفير للوقت وللمصايد أيضا ولقد تحصل على هذا الرقم بواسطة:-

Maruis and Lewis 1922, Goodal 1918, Ball and Alder 1917

الذين وجدوا أيضا أن الدورة الشتوية هذه لا تقع تحت أى أسس بيولوجية تؤثر عليها.

ولقد وجد أيضا أن هذا التقدير أفضل أو أدق من تقدير البيض خلال ٥ شهور الربيع وأوائل الصيف. وأنه لمن المتوقع أن كفاءة أو دقة التقدير تزيد باستعمال شهرين أو ثلاثة أشهر (إنتاج البيض فى الـ ٩٠ يوم الأولى) وعمليا فإن هذا يوفر العمل المبذول كذلك يعطى فرصة للانتخاب المبكر للدجاجات بدلا من الانتظار لمدة ٣٦٥ يوم ثم تنتخب بعد ذلك وهكذا نجد أن Thompson and Jeffrey 1936 فى محاولة معرفتهم لإنتاج البيض السنوى عن طريق عدد البيض الموضوع من أول أكتوبر إلى ٣١ يناير أو من أول يونيو إلى ٢٢ سبتمبر وجدوا أن تقديراتهم اختلفت عن التقدير الحقيقى بـ ١٦ بيضة فقط وعلى ذلك فلا داعى والحال هكذا إلى الانتظار طوال العام بل يفضل الانتخاب على هذا المجال الجزئى.

٤- التقدير الجزئى (المتقطع) لسجلات البيض:

Sampling Records by Intermittent Trapping

هناك أهمية زائدة لطريقة التقدير الجزئى لسجلات البيض حيث يمكن منها معرفة للدجاجات الممتازة بواسطة كمية عمل قليلة وهذا أفضل من التسجيل اليومى لإنتاج البيض على مدار السنة حيث يحتاج ذلك إلى عمل كثير وفيما يلى أمثلة لذلك:-

أ- هذا يمكن عمله بواسطة أقل عمل مثل التسجيل ليوم واحد فى الأسبوع Budley* 1931, Olsen, 1939 بهذه الطريقة وجد Budley أن معامل الارتباط بين التسجيل ليوم واحد فى الأسبوع والسجل الكامل لإنتاج البيض كان يتراوح بين ٠.٩٠+ إلى ٠.٩٢+ فى ثلاثة مجاميع من الطيور وهذا معامل الارتباط يعتبر مرتفع جدا. ويستطيع المربي أن يوفر ٦ أيام فى الأسبوع بهذه الطريقة.

ب- نفس النتيجة نحصل عليها عن طريق استعمال المصائد لمدة ٤ أيام متتالية فى الشهر القمري. وهى نفس الطريقة السابقة لكن الأربعة أيام متتالية حيث أن ذلك عبارة عن ١/٧ السجل الكامل. وقيمة معامل الارتباط كان أيضا عالى فى الطريقة الثانية حوالى ٨٠% من السجل الكامل يمكن معرفتها عن طريقة التسجيل المتقطع هذا.

- ج- قيمة أعلى أو دقة أعلى أمكن الحصول عليها عن طريق استعمال المصايد لمدة أسبوع واحد في الشهر Hays 1946 أى عينه قدرها ٨٤ يوم في السنة.
- د- استعمال ثلاثة أيام في الشهر عن طريق Card 1939 أعطى معامل ارتباط بين هذه العينه والسجل الكامل قدره $+0.86$ إلى $+0.94$.
- هـ- استعمال يومين فقط في الشهر أعطى معامل ارتباط مرتفع وقدره $+0.77$ Hays 1949 .

ومن ناحية أخرى فإن تكاليف مصايد البيض هذه نفسها إذا استعملت باستمرار أو على فترات تصبح كما هي وعلى ذلك فإن أغلب المربين يفضلون استعمال مصايد البيض لمدة ٤ أيام في الأسبوع حيث أنها تعطي نتائج جيدة عن الاستعمال ليوم واحد في الأسبوع كما أن نسبة الخطأ فيها تكون أقل من ٤ أيام في الشهر.

ثانياً: - قياس البيض في القطعان:

كل الطرق السابقة كانت على قياس البيض بالنسبة للدجاجة الواحدة وأنه لمن المعروف أن السجل الفردي هذا ذو قيمة محدودة إذ لم تكن قيمة قليلة متوسط القطيع ككل أو متوسط السلالة أو العائلة حيث الانتخاب لهذه الصفة يجب أن يتم على أساس عائلي وليس على أساس فردي حيث أن المكافئ الوراثي لها منخفض كما هو معروف.

هناك عدة طرق لتقدير متوسط القطيع في إنتاج البيض:

١- قياس الكفاءة الإنتاجية:

عن طريق نسبة الدجاجات في القطيع التي تعطي ٢٠٠ بيضة أو أكثر وعلى مدار العام ولا تستبعد من هذا القطيع أى أفراد ضعيفة الإنتاج هذا المقياس يحتاج إلى بعض الحسابات الزيادة بالإضافة إلى أن الرقم ٢٠٠ هذا يعتبر رقم اصطلاحى مثلاً في قطيع للكلية أظن أن هذا الرقم يكون مرتفع بعض الشيء.

٢- المتوسط اليومي للدجاجة الواحدة Hen- Day average:

هذا باختصار عبارة عن عدد الدجاج الموجود في فترة زمنية معينة وإنتاج هذه الدجاجات من البيض في هذه الفترة. ويمكن أن يحمل عدة متوسطات سواء شهرية أو أسبوعية على مدار العام ثم متوسط عام على مدار السنة.

هذا القياس ممكن أن يكون مرتفع إذا فرزت الدجاجات الضعيفة الإنتاج باستمرار خلال فترة الاختبار بينما قد يكون منخفض إذا لم تفرز أمثال هذه الدجاجات.

٣- متوسط إنتاج الدجاجة من البيض داخل البيت Hen-Housed average:

وهو عبارة عن العدد الإجمالي من البيض الذي وضع بواسطة القطيع أو العائلة خلال فترة الاختبار مقسوما على العدد الأصلي من الدجاجات الذي بدأ به.

هذا المقياس يعتبر أفضل من المقياسين السابقين. حيث أن المقام هنا دائما ثابت وأن البسط هو المتغير على حسب المدة. وإن كان دائما سوف يكون في تناقص مستمر على حسب عدد التفوق أو نسبة الفرز فكل ما كان القطيع ضعيف الحيوية وبالتالي هناك فرز كثير معناه أن معامل الإنتاج هذا سيكون ضعيف.

معنى ذلك أن هذا المقياس يشمل على إنتاج البيض وكذلك على نسبة حيوية القطيع.

الأسس الوراثية للاختلافات في إنتاج البيض

Genetic Basis for Differences in Egg Production

عدد الجينات التي تؤثر على إنتاج البيض لم يعرف بعد ولقد قابل الباحث كثير من الصعاب لمعرفة الأسس الوراثية التي تعتمد عليها وراثية عدد البيض وإن كان البعض قد حاول تبسيط الأمور إلى درجة كبيرة ولكنهم لم يجدوا أي أساس وراثي ثابت لهذه الصفة.

ويمكن تلخيص تاريخ وراثه إنتاج البيض إلى أربعة فترات:

- ١- تجارب الانتخاب.
- ٢- الفترة المندلية.
- ٣- تقسيم السجل السنوى للبيض.
- ٤- النظرة البوليجينية.

أولاً: تجارب الانتخاب

أقدم التجارب تمت فى ولاية Maine حيث أجريت عدة تجارب تاريخية على وراثه عدد البيض.

أ- التجربة الأولى:

بدأها Goodale ونشرت فى ١٩٠٢-١٩٣٣ وهذا الوقت الذى أعيد فيه اكتشاف قوانين مندل. واستعمل فى هذه التجربة دجاج البليموث روك المخطط وكان ينتخب كل سنة الدجاج الذى يعطى أكثر من ١٦٠ بيضة ويزوجها بديوك أمهاتها كانت تعطى أيضا أكثر من ١٦٠ بيضة فى العام الأول. ولم يكن بينهم علاقة قرابة وبعد ١٠ سنين لم يصل إلى العالم نتيجة ما بل على العكس كان متوسط إنتاج السنة الأخيرة اقل بيض عن السنة الأولى.

ب- التجربة الثانية:

كانت فى نفس المحطة قام بها Pearl فى الفترة من ١٩٠٩ إلى ١٩١٥ وعلى نفس قطع Goodale ولكن كان ينتخب على أساس الدورة الشتوية من (نوفمبر : فبراير) وبالإضافة إلى السجل الفردى كان أيضا يستعمل سجل الشقيقات والأمهات أى أن الانتخاب هذا كان انتخاب عائلى كما تتبع أيضا اختبار النسل Progeny Test حيث يعرف هذا العالم بأنه أبو اختبار النسب. الذكور كان ينتخبها على أساس الأمهات

والشقيقات والبنات وبهذه الطريقة كون سلالتين واحدة عالية المحصول والأخرى منخفضة المحصول وأوقف الانتخاب في السلالة المنخفضة واستمر مع السلالة العالية ولاحظ أن معظم التحسين تحصل على في المستنبت الأول من التجربة.

ثانياً: الفترة المندلية

هنا يأتي ذكر التجربة الثالثة. وهذه قام بها Pearl أيضاً وعملها على السلالة عالية الإنتاج التي حصل عليها وخطها بنوع الكورنيش وهو انجليزى ويربى لغرض اللحم وهو الإنجليزى الوحيد الذى لونه اصفر بعد ذلك عمل نقطة تقسيم مصطلحة وهى ٣٠ بيضة للسجل الشتوى ووجد على حسب نتائجه أن توزيع الصفة في الجيل الثانى يمكن تمثيلة بعاملين من العوامل المندلية وإعطاءهم رمزين:-

L_1 وهو مسئول عن الإنتاج إلى أن يصل إلى أقل من ٣٠ بيضة بقليل وهو غير مرتبط بالجنس.

L_2 مرتبط بالجنس.

والاثنين مع بعض لهم تأثير متكامل Complementary بمعنى ان وجود L_1 فقط فالطائر يعطى أقل من ٣٠ بيضة كذلك L_2 فقط يعطى أيضاً أقل من ٣٠ بيضة ولكن L_1 و L_2 يعطى أكثر من ٣٠ بيضة خلال دورة الشتاء السابق ذكرها.

وواضح أن هذا التعليل غير صحيح لأنه:

أولاً: إذا كان هناك زوجين من العوامل فقط لكان من السهل جدا العمل على تثبيت العاملين ولكن الواقع أن صفة عدد البيض يؤثر فيها أكثر من العوامل.

ثانياً: إذا ثبت انهم عاملين فقط فكان يمكن الحصول على دجاجات فيها L_1 , L_2 وكانت كل الدجاجات تعطى ٣٦٥ بيضة في السنة ولكن الواقع أن الموجود يخالف ذلك.

أيضاً عن طريق اختبارات Punnett's Test في عام ١٩٣٠. وتعتبر من أولى التجارب التي طبقت دراسة الصفات الكمية على الحيوانات. ولقد أعتمد بانيت في تجاربه على قاعدة مهمة وهى إذا كان إنتاج البيض متوقف على جين مرتبط بالجنس L_2 فلا بد

وان هذه الصفة تكون مرتبطة مع الصفات في الدجاج وعلى ذلك فيمكن عن طريق بعض الجينات المرتبطة بالجنس والتي يمكن مشاهدتها بسهولة لصفة التحسين لصفة إنتاج البيض سواء في الذكور أو الإناث فمثلاً:

- ١- أحد كرموسومات الجنس في الدجاجات الممتازة سوف يحمل جين أو اثنتين سائدين مثل جينات اللون B المخطط أو S الفضي أو كلاهما.
- ٢- أحد كرموسومات الجنس في الأفراد رديئة الإنتاج سوف يحمل جين أو اثنتين متحجين .s, b

فإذا أخذنا ذكور من هذه الأفراد السابقة وخلطت مرة أخرى مع إناث من نوع يتصف بانخفاض الإنتاج ويحمل الجينات المتنحية المرتبطة بالجنس. وقسمت الأبناء واختبرت تحت ظروف متماثلة لتحديد مقدرتها على وضع البيض فإذا كان الإنتاج العالي مرتبط بالجنس سوف نجد أن الفضي والمخطط سوف يضعوا أعلى من الذهبي والغير مخطط.

وأثبتت هذه التجربة أنه لا يوجد علاقة ثابتة بين هذه الجينات ووضع البيض وعلى ذلك فلا وجود للعامل L_2 في وراثة صفة عدد البيض هذه وهذا يهدم نظرية Pearl من أساسها.

وبالرغم من ذلك يجب ألا ننكر على Pearl فضله في وراثة صفة عدد البيض من حيث:-

أولاً: أثبت أن الانتخاب يجب أن يتم على مستوى المشيرة بمكس Goodale الذي كان ينتخب للفرد فقط في وراثة هذه الصفة. فلقد أدخل Pearl بنات الفرد وأخواته وأمهاته وقدر بهذه الطريقة الانتخاب العائلي دون أن يعطى له أسم.

ثانياً: أيضاً من تجارب Pearl فإنه قدر الاختلافات الظاهرية ووجد أنها تزيد زيادة ملحوظة عن الاختلافات الوراثية. فالتركيب الظاهري الوراثي لإنتاج البيض لا

يوجد بينهم علاقة ارتباط عالية وعلى ذلك فقلد توصل Pearl فعلا إلى ما نعتقد فيه اليوم من وراثة صفة عدد البيض وأن هو نفسه لم يعرف ذلك.

ثالثا: تقسيم السجل المنوي الأول للبيض

وهذه الفترة تقسم إلى تحت فترتين (تقسيم بيولوجي وتقسيم موسمي).

١ - التقسيم البيولوجي:

وهذا بدأه Goodale 1918 في محاولة منه لإثبات نظرية Pearl على الرود ليلاند الأحمر وكانت نتيجة هذه المحاولة أنه بدأ يشكك في تعليل وراثة عدد البيض على أسس الارتباط بالجنس لأنه عندما حلل نتائج حصل على نسب وراثية تتفق مع النسب المتوقعة لو فرض أن محصول الشتاء هذا يتوقف على جينين كلاهما غير مرتبط بالجنس. كذلك وجد أن نفس النتائج يمكن أن تعال إذا كانت نقطة التفرقة بين المحصول العالي والمنخفض هي ٤٠ بيضة ثم ٥٠ بيضة ثم ٦٠ بيضة. ووجد أن نفس تعليل Pearl يمكن أن ينطبق على كل هذه الحالات وبدأ يشكك أن هذه الطريقة غير صحيحة وأنه سوف لا يصل إلى نتيجة وأن تقسيم الجيل الثاني إلى مجاميع اصطلاحية من المجاميع الظاهرية ليست طريقة مجدية ولخذ نفس ملاحظات Pearl وبدأ يعالها بعاملين غير مرتبطين بالجنس ووجد أن هذا قد يوصله إلى بعض المعلومات المقبولة.

وكان من نتيجة عمل Goodale عن التميز بين الفروق أن أتجه تفكيره إلى طريقة جديدة لوراثة عدد البيض.

لاحظ أن الدجاجات تختلف في طريقة وضعها ولكل منها نموذج تتبعه وأن كانت في نهاية الأمر تتفق في عدد البيض أي مثلا دجاجتين اثنتين يعطوا ٢٠٠ بيضة لكن كل واحدة منهما لها نمط معين في وضع البيض يختلف عن الأخرى.

وأستنتج من ذلك أن السجل السنوى للبيض لا يكون وحده واحدة وانما نتيجة لتفاعل عدد من العوامل الداخلية وأن كل منها يساهم فى السجل السنوى وله أثر غير مباشر على العدد النهائى للبيض فالمشكلة التى وجدها Goodale تتلخص فى تقدير هذه العوامل والبحث عن تأثير كل منها على حده ومن هذه العوامل الجزئية تعود وتنتج منها وراثية عدد البيض فى السنة الأولى.

وأقترح Goodale فى أول الأمر أن يكون هناك ١١ مكون للسجل السنوى للبيض

هى:

- ١- معدل نمو الكتاكيت.
- ٢- وقت توقف النمو.
- ٣- الوصول إلى النمو البالغ.
- ٤- البلوغ الجنسى.
- ٥- حجم الطائر.
- ٦- الأصل والعصبية Stamina أو صلابة العود من الأصل.
- ٧- وجود أو غياب دورات فى سجل الإنتاج.
- ٨- متوسط السلسلة أو التوافق فى الإنتاج.
- ٩- معدل الإنتاج فى أوقات محددة.
- ١٠- الأكلش أثناء العام الأول أو فى نهايته.
- ١١- درجة الميل للرقاد أو الحضانة.

وعلى أساس أن كل هذه العوامل تؤثر فى عدد البيض السنوى وبعد ذلك Goodale 1918 نفسه خفض هذه العوامل إلى خمسة فقط التى أعتقد أنها تحدث تأثير مباشر على السجل السنوى للبيض وذلك حدث بتعاونه مع Sanborn ونشروا ذلك فى عام ١٩٢٠. وكانت هذه العوامل الخمسة هى:

- ١- عمر البلوغ Sexual maturity
- ٢- غزارة الوضع Rate of production intensity

٣- الميل للرقاد Broodiness

٤- الوقت الذى يقف فيه لإنتاج فى العام الأول Lack of persistency

٥- وجود أو غياب فترات التمهّل Pause أثناء الشتاء الأول للوضع.

ولقد درست هذه العوامل من عدة وجوه مثلا:

١- طرق قياس الاختلافات فى هذه الخمس عوامل.

٢- كيفية أو درجة تأثيرها على السجل السنوى للبيض.

٣- مدى استقلال كل منهم عن الآخر.

٤- الأساس الوراثى لكل منهم.

فمثلا إذا كان جين واحد يؤثر عليهم فأى واحد منهم يتأثر بدرجة أكبر وأى جين من هذه الجينات يكون مسئول لدرجة أكبر فى تحديد صفة عدد البيض. فكما ستعرف فيما بعد أن الجينات التى تؤثر على وزن الجسم تؤثر أيضا على إنتاج البيض فمثلا الدجاجات ذات الوزن الكبير تبدأ فى الوضع متأخرة عن الدجاجات الصغيرة فى الحجم هذا لان مثل هذه الدجاجات تحمل جينات عمر البلوغ المتأخر أو لأنها تحمل جينات كبر الهيكل العظمى وبالتالي كبر وزن الجسم.

كذلك الدجاجات التى تعطى بين متوسط وزنه ٦٤ جرام هل هذه مثل دجاجات أخرى تعطى بيض متوسط وزنه ٥٠ جرام وهل الجينات التى لها علاقة بزيادة الإنتاج مرتبطة بصغر حجم البيضة.

وفى دراسة إحصائية لهذه المشاكل وجد Knox 1935 وآخرون أن عمر البلوغ الجنسى ومعدل الوضع إلى أول مارس والمتأخرة على الوضع صفات مؤثرة لدرجة كبيرة على الإنتاج للبيض فى السنة الأولى.

ولقد وجد أن معامل الارتباط المتعدد بين هذه الثلاث عوامل مجتمعين مع إنتاج البيض للسنة ٠.٨٦٦+ فى أحد الأنواع و ٠.٨٨٦+ فى نوع آخر.

وفيما يلي شرح مفصل لمكونات السجل السنوي:-

١- عمر البلوغ أو النضج الجنسي Age at sexual maturity

يقاس في الإناث بالسن أو العمر التي تضع عنده الإناث أول بيضة وعندما يستعمل هذا العمر للمقارنة بين الإناث المختلفة خاصة تلك التي فرخت في أول موسم فيجب أن يعدل أو يصحح ميعاد الفقس حيث أن الدجاجات التي تفقس في آخر الموسم عادة تبلغ متأخرة عن تلك التي تفقس في أول الموسم.

ويلاحظ أن تقديره في الأنثى أضبط من الذكر والظاهرة المناظرة في الذكر هي إنتاج الأسبرمات. وعمر البلوغ في الذكر يعادل عمر البلوغ في الأنثى.

الأهمية العملية للبلوغ المبكر هي أن الدجاج الذي يضع بيض مبكراً يوفر على منتجها مصاريف التغذية وبالتالي تبدأ في أن تعطى ربح ولو أن البلوغ المبكر جداً ضار حيث أنه يؤثر على حجم الجسم وبالتالي يؤثر على حجم البيضة.

العمر عن أول بيضة يفضل بكثير عن تاريخ أول بيضة مثلاً الفقس كان يوم ٣/١ وأول بيضة في يوم ٩/١. عمر البلوغ هنا ١٨٠ يوم من يوم الفقس إلى يوم البلوغ.

وفي حالة تاريخ الوضع هو أننا نعطي لكل أيام السنة أعداد معينة فمثلاً ١، ٣، ٢، وهكذا ففي ٩/١ يكون من الدجاج ٢٧٠ يوم فالفرق بين عمر أول بيضة وتاريخ أول بيضة أصبح واضح والعمر عند أول بيضة أفضل من تاريخ أول بيضة حيث أن.

أولاً: تاريخ التفريخ مرتبط بتاريخ أول بيضة والأول ليس صفة وراثية بل يتحكم فيه المربي كما يشاء.

ثانياً: Taylor and Lerner 1940 أثبتوا أن التباين الوراثي لصفة البلوغ الجنسي أكبر من التباين الوراثي لتاريخ أول بيضة.

ثالثاً: ثبت أن تاريخ أول بيضة لا يسهم إسهاماً جوهرياً في السجل السنوي إذا أزيلت الآثار المترتبة على اختلاف تاريخ التفريخ وعلى ذلك فيعتبر العمر بالأيام أفضل من تاريخ أول بيضة.

متوسط العائلة من حيث صفة عمر البلوغ غالباً هو المستعمل في أغراض التربية. متوسط العائلة هذا في الواقع صعب حسابه خاصة بالنسبة لذكور هذه العائلة وذلك حيث أن أغلب الأحوال تبقى دجاجتين أو ثلاثة من العائلة بدون بلوغ لمدة طويلة على الرغم من أن كل الأفراد بلغت منذ زمن بعيد. هذا بالطبع سوف يزيد من المتوسط مما يؤدي إلى رفض العائلة كلها رغم أن قد يكون فيها أفراد ممتازة في هذه الصفة. ولحل هذه الصعوبة فإن Lerner and Tayler 1940 اقترحوا استعمال وسط العائلة وليس متوسطها كأساس للانتخاب لهذه الصفة. هذا الأول الوسط يعرف بالتاريخ أو العمر الذي تبلغ عنده نصف إناث العائلة في نقطة المنتصف بالنسبة للتوزيع فهو يفصل بين النصف الذي يبدأ في الوضع مبكراً وهذا الذي بدأ في الوضع متأخراً. فإذا كان التوزيع متجانس بالضبط فإن منتصف هذه سوف يساوي الوسط ولكن نادراً ما يحدث . ولقد وجد هذان الباحثان أن معامل الارتباط بين هذين المقياسين كان +0.903 ، 0.933 في سنتين متتاليتين وهذا الرقم يبين العلاقة الملائمة بين المقياسين.

العوامل المؤثرة على عمر البلوغ الجنسي:

أ- الضوء light:

قليل من الدجاج يبدأ في الوضع بعد ٤ شهور بينما لا يبدأ في الإنتاج إلا بعد أن يصل إلى عمر ١٠ شهور. فعندما توجد أعمار مختلفة لمجموعة من الطيور فرخت في وقت واحد وكانت في مزرعة واحدة فلا بد وأن اختلاف عمر البلوغ في هذه الحالة مرجعه

أساس وراثي. ولكن هذا قد يرجع إلى عوامل أخرى إذا اختلف ميعاد التفريخ حيث أن عمر البلوغ الجنسي يتأثر بدرجة كبيرة بطول النهار أو كمية الضوء سواء الطبيعي أو الصناعي في الوقت الذي تنمو فيه الدجاجات (خلال مرحلة الرعاية). هذا الوقت يعتمد على تاريخ الفقس وعلى ذلك فهناك علاقة بين تاريخ الفقس وعمر البلوغ الجنسي وعلى ذلك فإن أغلب مربى الدواجن عرفوا بواسطة خبرتهم أن تفريخ الكتاكيت يكون في النهار القصير حتى تبلغ الدجاجات عند النهار الطويل.

هذا الموضوع درس بواسطة Upp and Thompson 1927 على دجاج اللجهورن الأبيض المفرخ على مدار العام ولقد وجدوا النتائج التالية جدول (١٢).

جدول (١٢): العلاقة بين تاريخ الفقس وعمر البلوغ الجنسي.

تاريخ التفريخ	عمر البلوغ الجنسي
يناير - فبراير	١٨٥
فبراير - مارس	٢٣٦
أبريل - مايو	٢٣٤
مايو - يونيو	٢٢٩
يوليو - أغسطس	٢١٤
أغسطس - سبتمبر	١٩٥
أكتوبر - نوفمبر	١٧٩
نوفمبر - ديسمبر	١٥٦

هذا يوضح أن الدجاجات التي فرخت في الفترة من (يوليو: يناير) والتي مضت فترة رعايتها خلال (يناير: أغسطس) بدأت في إنتاج البيض أصغر عمراً عن تلك التي فرخت بعد هذه التواريخ ولم يكن هناك فرق معنوي بين الكتاكيت التي فرخت في الفترة بين (فبراير: مايو) ولقد وجد Pyerly and Knox أن كل يومين تأخير في تاريخ الفقس بعد يوم ٢١ مارس يقابلهم يوم تأخير في عمر البلوغ.

ولقد حصل على نفس النتائج فى كاليفورنيا Taylor and Lerner 1938 وهذا يبرهن على أن الطيور التى تفرخ فى الربيع تبلغ فى الأيام التى يبدأ فيها النهار فى الصغر. العلاقة العكسية وهى تأخير ميعاد الفقس وتقديم ميعاد البلوغ توجد فى الكناكيت التى تفرخ فى الفترة من (أغسطس: سبتمبر).

وعلى ذلك فعند تقدير المتوسط العائلى لهذه الصفة لابد وأن يصحح عمر البلوغ على أساس ميعاد الفقس (وهذا يمكن عمله عن طريق حساب عمر البلوغ لكل دفعة تفريخ منفصلة عن الأخرى ثم يطرح من هذا الرقم لكل دجاجة عدد الأيام التى سبقت فى التفريخ عن الدفقات المتكررة) ولتقليل الاختلافات الوراثية فى هذه الصفة يجب أن يستعمل الضوء الصناعى للدجاجات التى تبلغ عندما يؤخذ طول النهار فى القصر أو أواخر الشتاء.

ب- وزن الجسم Body weight:

من الثابت أن الأنواع أو السلالات الصغيرة من الطيور تميل إلى أن تضع بيض مبكر عن الأنواع الكبيرة وأن كانت هذه العلاقة تركت بعض الشك فى المراجع بسبب اختلاف طرق تقدير أحجام الجسم واختلاف طرق التحليل الإحصائى. حيث أن وزن الجسم يزداد بالعمر إلى أن يثبت وحيث أن أغلب الطيور تبدأ فى وضع البيض قبل وصولها إلى وزن الجسم الثابت فمن المعقول أن تكون العلاقة بالموجب. الارتباط بين عمر البلوغ ووزن الجسم عند هذا العمر وجدت فى ثلاثة أنواع من الطيور حوالى +0.5 (Hays 1933, Callenbach 1934 Upp and Thompsen 1927). وعلى العكس من ذلك Hagel and Lamoreux 1974 وجدوا ارتباط سالب -0.33 بين عمر البلوغ ووزن الجسم عند عمر 156 يوم. Lerner 1946 وجد ارتباط سالب أيضاً -0.23 بين عمر البلوغ ووزن الجسم عند 5 شهور. كذلك Dixkerson 1957 أعطى ارتباط سالب -0.3 بين عمر البلوغ ووزن الجسم عند عمر 18 أسبوع. Ideta and Siegel 1966 أعطوا ارتباط سالب -0.36 بين عمر البلوغ ووزن الجسم عند 8 أسابيع. Kosba 1972 أعطى ارتباط سالب -0.28 لهذا النوع من العلاقات.

والواقع أن أى عوامل بيئية من شأنها أن تؤخر النمو فهي فى نفس الوقت تميل إلى تأخير عمر البلوغ الجنسى. هذا يحدث مثلاً عند تحصين الطيور عند ٤-٥ شهور ضد الجدري الذى من شأنه أن يؤخر عمر البلوغ كذلك خفض الطاقة فى العلف يؤدي إلى تأخير من البلوغ فلقد وجد Taylor and Lemer 1939 أن أضافه النخالة إلى العليقة الكاملة يؤثر على عمر البلوغ.

ج- علاقة عمر البلوغ بعدد البيض : Relation to Egg Production

هناك اتفاق عام فى أغلب المراجع على أن الدجاج المبكر فى البلوغ أفضل فى وضع البيض عن المتأخر البلوغ. أى أن الارتباط سالب وحوالى (-٠,٣ : -٠,٥) بين عمر البلوغ والإنتاج السنوى من البيض.

هذا يوضح أن الدجاجات المتأخرة البلوغ تضع بيض أقل وهذه نتيجة ضياع عدة أيام بدون وضع خاصة عند تحديد ميعاد ثابت لانتهاى العام مثلاً ٥٠٠ يوم أو ٣٦٥ يوم مثلاً. فقد تدخل الدجاج فى الوضع إذا تأخر فى البلوغ مع النهار القصير وهذا يؤثر على الإنتاج.

Hutt and Marble 1931 من تجربة للانتخاب لعدد البيض استمرت ٣٠ سنة وجدوا أنه حدث تحسين قدره ٥٢,٥% ونصف قيمة هذا التحسين لا ترجع للزيادة المباشرة فى عدد البيض ولكنك ترجع إلى التحسين فى عمر البلوغ الجنسى.

الأساس الوراثى لصفة عمر البلوغ : Genetic Basis

من الثابت إنها صفة وراثية ولكن لم يتضح فيما بعد إذا كانت صفة مستقلة فى دراستها أم أنها دائماً مرتبطة مع حجم الجسم. وأن كان Godfrey and Jull 1935 وجدوا تماثل أو تشابه بين عمر البلوغ للأخوات البنات الأشقاء وارتباط موجب بين الأمهات وبناتها كان حوالى ٠,١٦٠ فى اللجهورن

الأبيض و ٠,٤٤٨ في الرود أيلاند الأحمر. في التجارب الأولية التي أجريت بواسطة Goodale 1935-36 و Lerner 1946 وجدوا أن الانتخاب لزيادة وزن الجسم رفع أتوماتيكيا عمر البلوغ الجنسي وهذا أدى إلى الاعتقاد أن الذي ورث هو حجم الجسم وأن صفة البلوغ الجنسي هي إحدى عوارض حجم الجسم.

ولكن ثبات عمر البلوغ الجنسي للروود ايلاند الأحمر عند حوالي ١٩٦ يوم وأو أقل بينما زيادة وزن الجسم عند البلوغ نتيجة للأبحاث لمدة ٦-٧ سنوات بحوالي ٥٠٠ برهن على أن هناك جينات تؤثر على عمر البلوغ الجنسي مباشرة وبعض من هذه الجينات ليست كلها تؤثر أيضا على وزن الجسم (Hays and Sanborn 1939).

برهان آخر وجد بواسطة Waters 1934 في الجيل الأول والثاني من خليط اللجهورن الأبيض × البrahamا وجد أن بعض هذه الطيور كان لها وزن بالغ حوالي ٢,٧٠٠ جرام بدأت في الوضع مع دجاجات من اللجهورن الأبيض كان لها متوسط وزن جسم بالغ حوالي ١,٦٠٠ جرام ومساوية لها في العمر. وعند تربية اللجهورن لقلة الإنتاج من البيض وجد Lamoreux, وآخرون ١٩٤٣ أن خفض إنتاج البيض في الـ ٥٠٠ يوم صاحبة ارتفاع عمر البلوغ الجنسي إلى حوالي ٣٥٢ يوم. هذا حدث بدون أي زيادة في وزن الجسم.

إمكانية تغيير عمر البلوغ الجنسي عن طريق الانتخاب لعدة سنوات حدث لأول مرة بواسطة Goodale and Sanborn 1922 فلقد استطاعوا خفض عمر البلوغ الجنسي لدجاجات الرود ايلاند الأحمر من ٢٥٦ يوم سنة ١٩١٣ إلى ١٩٤ يوم سنة ١٩١٨.

من كل ما سبق يتضح أن هذه الصفة تقع تحت الفعل الوراثي وأن كان عدد الجينات التي تؤثر فيها لم تعرف للآن. وأقترح Hays 1924 أن الجينات المرتبطة بالجنس قد تؤثر عليها بالإضافة إلى جينات أخرى.

براهين أخرى وجدت بواسطة Warren 1934 الذى حصل بواسطة الانتخاب على سلالتين من الرود أيلاند الأحمر كان الفرق بينهما فى متوسط عمر البلوغ حوالى ٦-٧ أسابيع وفى الخلط المتبادل Reciprocal Cross بين هاتين السلالتين وكذلك فى التلقيح الرجعى بينهما Back cross FI مع ذكور السلالة المبكرة البلوغ (معنى هذا أن البنات سوف تأخذ كرموسومها الجيسى من الأب) وجدوا من ذلك ما يلى جدول (١٣).

جدول (١٣): تأثير نوع التزاوج (الخلط) على عمر البلوغ الجيسى فى الرود ايلاند الأحمر

متوسط عمر البلوغ الجيسى باليوم	نوع التزاوج
٢١٦,٧	أ- مبكر × مبكر
٢٦٩,٠	ب- متأخر × متأخر
٢٢٢,٧	ج- مبكر × متأخر
٢٤٤,٨	د- متأخر × مبكر

براهين مشابهة وجدها Waters 1934 على أن جينات مرتبطة بالجنس تؤثر على صفة عمر البلوغ الجيسى شوهدت فى الجيل الأول الناتج من الخلط المتبادل بين لجهورن مبكر البلوغ مع براهما متأخرة فى البلوغ وأن كان الجيل الثانى لم يشاهد مثل هذه الجينات.

فى سنة ١٩٢٣ أثبت Hays أن وراثه صفة عمر البلوغ المبكر تتبع زوجين من العوامل إحداها مرتبط بالجنس والآخر غير مرتبط بالجنس وسماه EE و $E^1 E^1$ وفى سنة ١٩٣٦ ذكر أن هذين العاملين لهم أثر تجمعى.

ومن المتفق عليه اليوم أن هناك عدة عوامل مرتبطة بالجنس وأخرى غير مرتبطة بالجنس تتحكم فى هذه الصفة وأن عدد الجينات المتحكم فيها غير معروف بالضبط أى أنها صفة بوليغينية وان بعض جيناتها تحمل على الكروموسوم الجيسى.

٢- غزارة أو معدل الوضع Intensity, or Rate of Laying:

بينما يميل مربى الدواجن إلى تقييم غزارة الوضع بمعرفة عدد البيض الذى وضع خلال ٣٦٥ يوم أو ٣٨ أسبوع فإن التسجيل لفترات صغيرة قابله بعض الصعاب ومازال يستعمل فى حالات خاصة وأن كان Dryden 1921 وجد أن المقدرة الحقيقية على الوضع يمكن معرفتها بطريقة أفضل عن طريق التسجيل لفترة زمنية قصيرة عن التسجيل لفترة زمنية طويلة لان الظروف البيئية خلال الفترة الزمنية القصيرة يمكن أن تكون تحت تحكم المربى عن الفترة الزمنية الطويلة.

الواقع أن الإناث يمكن تقدير عدد بيضهم خلال شهور الخريف وهذا أفضل مقياس للتعبير عن عدد البيض بل أكثر من ذلك فإن المربين يقيمون دجاجاتهم وعائلاتهم وذكرهم وأمهاتهم فى ديسمبر أو يناير لكى يتم الانتخاب وتكوين قطيع التربية بغرض تفريخ البيض فى الربيع ولعمل ذلك فهم سوف يستعملون سجلات البيض إلى هذا الوقت أو التاريخ أى أنهم يأخذون عدد البيض لمدة ٣-٤ شهور فقط.

تقاس غزارة أو معدل الوضع والتي تعرف بعدد البيض الذى تضعه الدجاجة فى فترة زمنية معينة بعدة طرق منها:

١- عدد البيض فى أحسن شهرين متتاليين (فبراير ومارس) Hays and Sanborn 1927.

٢- عدد البيض فى الـ ٦٠ يوم الأولى من الوضع.

٣- الإنتاج من أول بيضة إلى أول مارس معبرا عنه كنسبة بين عدد البيض وعدد أيام هذه الفترة بعد طرح كل فترات الراحة التى تزيد عن ٤ أيام أو أكثر.

٤- متوسط طول دورة الوضع أو سلسلة الوضع من أول بيضة إلى أول مارس.

٥- مثل رقم ثلاثة ولكن دون استبعاد الفترات التى تتوقف فيها الدجاجة عن الوضع.

٦- مثل رقم ثلاثة أيضا ولكن يعتبر الحد الأدنى للفترات المستبعدة ٧ أيام بدلا من ٤ أيام.

وبالتأمل فى هذه المقاييس المختلفة فإنه يمكن تقسيمها إلى مجموعتين:

أولاً: مقاييس للمعدل الكلى للوضع أى النسبة المئوية لعدد أيام الوضع فى مدة معينة.

ثانياً: مقاييس المعدل الصافى للوضع أى بعد استبعاد المهملات ومدة الميل للحضانة ويمكن حساب هذا بمتوسط دورة الوضع Mean Clutch size أو بقسمة عدد البيض فى فترة زمنية على عدد الأيام بها أى بهذه الفترة بعد استبعاد المهملات ومدة الميل للرقاد.

وفى الواقع فانه من الناحية العملية يمكن تقدير الغزارة أو معدل الوضع بأخذ محصول شهرين أو ثلاثة متتاليين من السنة لأنه بالتأمل نجد أن المقصود بهذه الصفة هو معرفة مقدرة الدجاجة على الوضع فى مدة قصيرة ولذلك فهو يدخل تحت باب التقدير الجزئى لسجل البيض ولذلك عدة فوائد:-

أولاً: توفير العمل فى مصايد البيض.

ثانياً: من ناحية الانتخاب فان الفترات الصغيرة أقل تأثراً بالبيئة عن الفترات الطويلة.

ثالثاً: سرعة الحكم على الأفراد وبالتالي التبكير فى الانتخاب.

مدى الاختلاف فى هذه الصفة واسع جداً فبعض الدجاجات يضع يومين ويأخذ يوم راحة كذلك نجد هناك دجاجات تضع ٣-٦ بيضات بدون راحة ثم تأخذ يوم أو يومين راحة. بل أكثر من ذلك هناك دجاجات تستمر مدة قد تصل إلى شهرين بدون أن تأخذ راحة. ومن التجارب وجد أن الدجاجات تضع بيضة اليوم متأخرة عن بيضة الأمس إلى أن يأتى يوم يدخل عليها الليل فتضطر إلى الاحتفاظ بهذه البيضة إلى صباح اليوم التالى وتستمر الدورة مرة أخرى وهكذا.

وكما لاحظ Atwood 1929 أن كل ما زاد عدد البيض فى الدورة كلما قلت الفترات بين البيضة والأخرى.

ولقد أيدىه فى ذلك Heywang 1938, Hays 1936 الذى لاحظ أنه عندما كانت الدورة ٤٠ بيضة كانت الفترة بين البيضة والأخرى فيها ٢٤ ساعة فقط. وجدول (١٤) يبين هذا التأثير:

جدول (١٤): تأثير عدد البيض فى الدورة على فترة تكوين هذا البيض بالساعة.

عدد البيض فى الدورة	عدد الدورات	الفترة بين البيضة والأخرى	الفترة بين بيضتين فى الوسط	الفترة بين آخر بيضتين
٢	٤٧٦٨	٢٨,٢١	—	—
٣	٢٧٨١	٢٦,٥٧	—	٢٧,٧٣
٤	١٢٨٨	٢٥,٩٥	٢٥,٧٣	٢٦,٨١
٥	٦٠٨	٢٥,٧٢	٢٥,١٤	٢٦,٥٥
٦	٣٤٢	٢٥,٥٧	٢٤,٨٠	٢٦,٤٥
٧	١٩٠	٢٥,٥٩	٢٤,٤٣	٢٦,٣٤
٨	١٣٠	٢٥,٤٠	٢٤,٣٤	٢٦,٢٧
٩	٥٨	٢٤,٨٥	٢٤,٢٩	٢٦,٢٦
١٠	٣٦	٢٤,٥٠	٢٤,٢٢	٢٦,٣٩

من النقاط الهامة فى هذا الموضوع أنه دائما الفترة التى بين آخر بيضتين فى السلسلة أطول من الفترة بين أول بيضتين فى السلسلة. وكذلك أطول من الفترة التى بين البيضتين المتوسطتين فى السلسلة نفسها مهما كان عدد البيض فى هذه السلسلة. ولتفسير ذلك يقال أنه غالباً عندما تشعر الدجاجة بأنها سوف لا تبيض غداً فإنها تعطى لنفسها فترة راحة أطول على أساس أنها غير مستعجلة على نزول البيضة.

علاقة هذه الصفة بالسجل السنوي:

كثيراً من البحوث لاحظوا وكتبوا عن علاقة صفة معدل الوضع أو غزارة الوضع بالسجل السنوي للبيض. وأنه لمن الصعب أن نذكر هنا كل المقاييس التي وجدت لمعامل الارتباط بين تسجيل البيضة لفترات قصيرة والسجل السنوي للبيض ولكنه من المؤكد أن معامل الارتباط هذا كان دائماً بالموجب وهذه ما أتفق عليه كل الباحثين. ربما هذا لأن عدد البيض الموضوع في ٤ أو ٥ أو ٦ شهور يكون جزء كبير من الموضوع في الـ ١٢ شهر. أيضاً لأن التركيب الوراثي للدجاجات هو نفسه طول السنة والقدرة على الوضع هي نفسها لذات الدجاجة بعد هذا التاريخ ماعداً فقط أن الظروف البيئية هي التي تتغير. الواقع أن غزارة الوضع هي نفسها عبارة عن الإنتاج إذا لم تدخل في الاعتبار حجم البيض.

يرغب مربى الدواجن في معرفة ما هي الفترة أو الوقت من سنة الوضع التي تفضل فيها تسجيل البيض التي تعطى دليل عن إنتاج الدجاج في الـ ١٢ شهر.

الواقع أن الأحصائيين غير متعمقين في هذه النقطة فمثلاً Havis and Goodale 1922 وجدوا أن إنتاج البيض من مارس إلى ويونيو كان أقل عن إنتاج شهور الخريف أو الشتاء أو أواخر الصيف في التعبير عن الإنتاج السنوي. ومن ناحية أخرى Hays and Sanborn 1932 قدروا كثافة الوضع أو غزارته عن طريق متوسط عدد الأيام في السنة وأجروها في فصول الربيع والصيف والشتاء فقد أعطى تقدير مضبوط عن اختبارات المدة القصيرة. ووجد أن متوسط طول السلسلة في الفترة من أول بيضة إلى أول مارس كان ٣ بيضات على الأقل واعتبروا هذا الرقم كافي بالنسبة للدجاجات المنتخبة كأمهات وبطريقة أخرى Lerner and Taylor 1937 وجدوا أن معدل الوضع كان أفضل للقيد عن السجل السنوي عندما قيس في شهور الربيع أو الشتاء عنه عندما قيس في شهور الصيف.

الأساس الوراثي لمعدل الوضع:

من حيث الأساس الوراثي لمعدل الوضع فمن الثابت أنها صفة وراثية سواء قيسَت في العام بأكمله أو في بعض مدده حيث أننا نجد أن هناك اختلافات بين العائلات المختلفة وتشابه بين البنات الأخوات. ولو أن عدد الجينات غير معروفة بالضبط. أيضا نحن نجد أن الدجاج الذي يضع بيض كبير الحجم عادة يميل إلى أن يضع بيض قليل العدد فهل القابلية لإنتاج الحجم الكبير مرتبطة مع قلة العدد وأن الجينات التي تؤثر على زيادة الحجم تعطى كمية أقل من البيض. والعكس صحيح من حيث أن الجينات التي تعطى حجم صغير من البيض مرتبطة مع العدد الكبير.

هل المقدرة الوراثية لتحويل العلف إلى الصفار ومن ثم إلى بيض تقاس فقط بواسطة عدد الحزم أو الدوائر الملتصقة في الصفار وليس بواسطة حجم الحزم نفسها؟ فإذا كانت الدجاجة تضع ٩ بيضات وزن كل منها ٥٠ جم في مدة ١٠ أيام هل هذه أفضل من أخرى تعطى ٨ بيضات وزن ٦٠ جم في نفس الفترة.

مثل هذه الأسئلة نجد من هو مهتم بدراسة الأساس الوراثي لفترة الوضع وأن يرجعها إلى عدة عوامل من الجينات.

٣- المهلات Pauses in Production

أغلب الطيور تأخذ راحة من الوضع من فترة لأخرى على مدار العام الأول من إنتاج البيض في بعض الأحيان تقترب هذه الفترات حتى تصبح مثل الراحة الأسبوعية وبعض الأحيان قد تصل إلى شهرين أو أكثر وفي أغلب الأحيان قد تحدث المهلات عن طريق دخول الأمراض أو أي تأثير بيئي غير ملائم ولذلك فمن الشائع لدى مربى الدواجن أن يطلقوا عليها أسماء مختلفة مثل 'ضربة' أو 'لكمة الإنتاج' أو في أحيان أخرى يطلق عليها 'أن الإناث ذاهبة للكسل' لا لسبب معين ألا أنهم أي الدجاجات وضعت بيض بطريقة جيدة لفترة طويلة من الزمن ولذلك فهي محتاجة لفترة راحة أو فترة كسل. هذا غالبا ما

يحدث مع دجاجات الدفعات الأولى من التفريخ التى تبدأ فى الوضع فى أغسطس أو سبتمبر. أما فى الدفعات المتأخرة من التفريخ فإن الأخوات الأشقة تبدأ فى الوضع فى ديسمبر ونذلك فقليل منهم هو الذى يتوقف عن الوضع خلال الشتاء والربيع لان إنتاجهم يكون بطبيعة الحال أقل من إنتاج القطيع عامة. أى انقطاع عن الوضع مثل فترة راحة الشتاء Winter Pause أو راحة الربيع Spring Pause أو عموما التوقف عن العمل على طول له تأثير مباشر على عدد البيض الذى يوضع فى فترة معينة أو على مدار السنة. ومن الواضح أن أغلب فترات الراحة أو المهملات هذه ترجع لعوامل بيئية ولكن ليس من الواضح أن لها أساس وراثى.

وفى الحقيقة فإن فشل Lerner and Taylor 1947 لزيادة نسبة فترات المهملات فى سلالة من اللجهورن منتخبة لهذا الغرض خلال ٩ أجيال أيدت فكرة أن هذه الصفة تقع تحت تأثير وراثى ضعيف وفى نفس الوقت فإن فترات التمهّل نقصت فى سلالتهم المنتخبة لزيادة الإنتاج من البيض وهذا يظهر بوضوح الاختلاف بين السلالتين فى نسبة فترات التمهّل عندهم. معنى ذلك كما وجد Hays 1944 فى سلالتين من اللجهورن والرود ليلاند الأحمر من أن الدجاجات منخفضة الإنتاج تميل إلى أن تأخذ فترات راحة أكثر من الدجاجات مرتفعة الإنتاج. أيضا Hays 1936 شاهد بوضوح ان الدجاجات عالية الإنتاج لا تأخذ فترات راحة وإذا أخذتها فإنها تكون فترات راحة قصيرة عن مثيلاتها رديئة الإنتاج. وعلى ذلك فأیضا غير واضح السبب الوراثى لفترات الراحة هذه هل هى مرتبطة بإنتاج البيض أولها جينات مستقلة ولكن من المتفق عليه اليوم أن الظروف البيئية تلعب أثرا على المهملات أكثر من العوامل الوراثية أو الانتخاب.

وتختلف الأبحاث فى تحديد مدة المهلة فبينما يرى البعض أنها قد تكون أيام متتالية (Hays 1936) نجد أن الآخر يقترح أن تكون ٧ أيام, Lerner and Taylor 1936 1937 أو ٨ أيام مثل Hays 1938 ومن الأسئلة الهامة فى هذا الموضوع مثلا هل تعود الدجاجة بعد فترة المهملات هذه بقوة ونشاط أكثر لوضع البيض عن قبل حصولها على هذه الإجازة؟ هل هى تعوض الوقت الذى ضاع منها عن طريق زيادة إنتاجها عندما تعود إلى الإنتاج؟.

ومن الواضح أن هذا لا يحدث ومن تجارب Lerner and Taylor 1936 وجدوا أن معدل الإنتاج من البيض لمدة ١٥ يوم قبل فترة الراحة كان أقل قليلاً عنه لمدة أربعة شهور كانت تقع فترة الراحة هذه خلالهم. ولكن المعدل لم يكن مرتفعاً قبل فترة الراحة عنه بعدها. وأنه حقيقياً كما وجد Hays 1936 أن الدجاجات التى لها فترة راحة شتوية قصيرة تميل لأن تخرج بإنتاج أفضل عن الدجاجات التى تأخذ فترة راحة شتوية طويلة هذا رياضياً مقبولاً لأن الأولى عندها أيام وضع أكبر قبل أن تصل إلى ٣٦٥ يوم من الثانية.

٤ - المثابرة Persistence:

عادة ينتهى العام الأول من سجل البيض بالألش الكامل للدجاجة. وإن كانت الدجاجات جيدة الإنتاج تستمر فى الوضع رغم دخولها الخطوات التمهيدية لعملية الألش وأيضا فإن الدجاجات الممتازة تستمر فى الوضع رغم أنها تقوم بعملية الألش أيضا.

وهناك اختلاف كبير فى الوقت الذى تبدأ فيه الدجاجات فى تغير ريشها ويقابل ذلك أيضا اختلافات كثيرة فى الوقت الذى تقف فيه الدجاجات عن وضع البيض. هذه الاختلافات لا بد وإنها تؤثر على إنتاج البيض السنوى من دجاج لآخر. وعلى ذلك فإن المثابرة أو القابلية على الاستمرار فى وضع البيض فى أواخر الصيف أو أوائل الخريف قد درست بعناية لما لها من أهمية فى تحديد جودة الدجاجات.

ولقد قيسست صفة المثابرة بعدة طرق:

أولاً: قيسست بواسطة Hays and Sanborn 1933 عن طريق عدد الأيام من أول بيضة إلى آخر بيضة قبل التوقف عن الوضع لغرض الألش. هذا الرقم بواسطة بعض التعديل للدجاجات التى لم تتوقف عن الوضع خلال ٣٦٥ يوم من أول بيضة كان يعتبر بالنسبة لهم "biological laying year" (السنة البيولوجية) وعلى الرغم من أن هناك براهين جيدة عن أن التوقف عن الوضع الناتج عن انخفاض فى طول

النهار فى أواخر الصيف وأوائل الخريف وحيث أن هذا العامل متساوى التأثير على كل الطيور سواء التى بدأت فى وضع البيض فى أوائل أغسطس أو فى ديسمبر فإنه يجب أن نلاحظ أن الأخيرة عموماً لها سنة وضع أقصر من الأولى. ولقد وجد Hays and Sanborn 1926 ارتباط سالب حوالى -٠,٦١٥ و -٠,٥٦٦ بين عمر البلوغ وطول السنة البيولوجية وأن حوالى ٣٢% من الاختلافات فى المثابرة التى تقاس هكذا ناتجة من الاختلافات فى العمر عند البلوغ وهذا الأخير كما رأينا سابقاً يتأثر بدرجة كبيرة بالاختلافات الوراثية وتاريخ التفريخ.

ثانياً: يمكن أن تقاس المثابرة بواسطة تاريخ آخر بيضة أو العمر عند آخر بيضة بحيث يجب تصحيح هذا الأخير على حسب ميعاد التفريخ.

ثالثاً: المقياس الأكثر عملياً من السابق وأن كان أقل دقة منهم. هو عدد البيض الموضوع فى أغسطس وسبتمبر من السنة الأولى للوضع. أوضح Know وأخرون ١٩٣٥ أنه فى الحقيقة فإن المربي يحتفظ بالدجاجات إلى نهاية سبتمبر فإن مثابرة هذه الطيور تكون له على درجة قليلة من الأهمية بجانب عدد البيض الكلى الموضوع عند هذا التاريخ. ضعف المثابرة أو نقصها فى هذه الحالة يرجع إلى التوقف عن الوضع نفسه.

وقد يعدل هذا القياس ويصبح عدد البيض فى آخر خمسين يوم من سنة الوضع. وعند استخدام هذا المقياس يجب العلم على أنه يشمل للمثابرة مضافاً إليها معدل الوضع خلال مدة المثابرة.

ويميل معظم المشتغلين بوراثة الدواجن إلى استخدام المقياس الأصلى الذى شرحه Goodale وهو تاريخ آخر بيضة.

الأساس الوراثي لصفة المثابرة:

من حيث الاختلافات فى هذه الصفة فان بعض الدجاجات تتوقف عن الوضع فى شهر يونيو وأخرى ليس قبل شهر ديسمبر. وأنه من الملاحظ أن احتمال هذه الاختلافات قد يرجع إلى درجة كبيرة إلى الاختلافات الوراثية واستجابتها لتأثير قصر اليوم. فهناك اختلاف مشابهة فى الطيور البرية موجودة بين الأنواع المختلفة قد تسبب أو تكون العمل الرئيسى المسبب لهجرة الطيور. هذه العلاقة بين نقص النهار أو الضو وتوقف الوضع أو نقصه تشاهد بوضوح فى أغلب الطيور أو القطعان التى يقل إنتاجها من البيض فى شهر سبتمبر ويمكنها أن تزيد هذا الإنتاج عن طريق إمدادها بمصدر من الضو الصناعى.

وعلى الرغم من أن هناك بعض الدجاجات تستطيع أن تضع بيض بدرجة جيدة فى الأيام القصيرة الطول فى أول حياتها الإنتاجية فان هناك أيضا دجاجات تستمر فى الوضع إلى نهاية سنتها الأولى فى نوفمبر بدون ضو صناعى بعد أن تكون أغلب الدجاجات قد توقفت عن الوضع. هذا قد يكون جيد فى كلتا الحالتين ومرغوب على الأقل من الناحية الاقتصادية.

أيضا نجد أن هناك مدى واسع فى المثابرة بين الدجاجات المبكرة الالاش والمتأخرة وهناك كثير من الأدلة على أن هذه الاختلافات ترجع إلى الاختلافات الوراثية بين الطيور وليس إلى الاختلافات البيئية ففي ٩١١ دجاجة من الرود ايلاند الأحمر وجد كل من Hays and Sanborn 1933 أن طول السنة البيولوجية للوضع Biological laying year يختلف من ٨٠ إلى ٤٨٤ يوم بمتوسط عام لكل الطيور حوالى ٣٦٤ يوم لكن هناك اتجاه ثابت من الدجاجات لان تضع بيضها على نفس المعدل أو المستوى لكل سنة مثلا لو عندنا دجاجة استمرت ثلاث سنوات نجد أن معدل إنتاجها الشهرى من البيض متشابه على مدار الثلاث سنوات. ولقد كان معامل الارتباط بين الأوقات المتشابهة فى السنين المختلفة عالى وموجب وقد قدره Harris and Lewis 1923 بحوالى ٠٠,٥٠٣+

فمثلا فى دجاج اللجهورن البنى توقف عن الإنتاج فى سنتين متعاقبين من عام ١٩٣٢ إلى عام ١٩٣٤ فى تواريخ ٣ و١٠ و١٥ و١٧ و١٨ و٢٠ من شهر أكتوبر كلها. هذا يؤيد أن صفة المثابة هذه تقع تحت تأثير وراثى.

علاقة هذه الصفة بالسجل السنوى للبيض:

هناك ارتباط مؤكد عالى بين المثابة على الوضع وإنتاج البيض الكلى هذا المعامل كان حوالى +٠,٧٥ فى تجارب Hays and Sanborn 1927 وحوالى +٠,٧٣ فى تجارب Knowev 1935 فى كلا البحثين شوهد أن هناك تأثير كبير لصفة المثابة على كمية البيض عن أى صفة أخرى فى مكون سجل البيض. وهناك حقيقة أخرى من Lerner and Taylor 1937 حيث ذكرا أن العمر عند آخر بيضة يعتبر أهم العوامل أو العامل الوحيد الذى يؤثر على إنتاج البيض.

ولقد وجد أن معامل الارتباط بين صفة المثابة ومعدل البيض الشتوى أو الربيعى Winter or Spring raters Product كان دائما موجب يتراوح بين ١٣٧,٠٠:٢٧١,٠٠ وجد بواسطة Lerner and Taylor 1937 و١٥٠,٠٠ بواسطة Knox وآخرون ١٩٣٥ وبواسطة Yays and Sanborn 1926 ولقد وجد أن عدد البيض الذى وضع حتى نهاية فبراير (فى الدورة الشتوية) كان أفضل دليل أو مرشد على احتمال أن الدجاج سوف يسير بمعدل وضع جيد لغاية ٣١٥ يوم من عمر البلوغ الجنسى. فى ١١٣٦ دجاجة كانت نسبة الدجاجات التى أعطت بيض فى الدورة الشتوية أعلى من المتوسط هى ٦٣% وفى ١٠١٥ دجاجة توقفت عن الوضع عند ٣١٥ يوم كانت النسبة المقابلة للنسبة السابقة هى ٣٤% وفى هذه الحالة فإن الأرقام معبره لدرجة ما لان الدجاجات التى بلغت مبكرا سوف يكون لها فرصة أفضل ليس فقط لكى تعطى معدل أفضل إلى أول مارس ولكن أيضا لكى تصل إلى المثابة أى أيام الالش فى أغسطس وسبتمبر بعد انقضاء فترة طويلة بعد بلوغها. عندما قيست المثابة بواسطة عدد الأيام من أول بيضة إلى آخر بيضة فإن الدجاجات التى بلغت مبكرا كان لها الفرصة أكثر فى أنها

تنتهى مؤخرا هذا أدى إلى الاعتقاد فى أن الجينات التى تؤثر على المثابرة مرتبطة مع تلك التى تؤثر على البلوغ المبكر. وان كان الإثبات على هذا الارتباط لم يتحصل عليه بواسطة كلا من Taylor 1937 و Knox وآخرون ١٩٣٥ وهذا لا يعنى عدم وجود هذا الارتباط لكن غالبا فان كلا من التبكير فى الوضع وصفة المثابرة متأثرتين بالاستجابة للضوء الذى يؤثر على كلا الصفتين وعلى ذلك الضوء هو مسبب الربط بين هاتين الصفتين فلا بد وان الجينات التى تتأثر بالضوء هى التى تؤثر على الصفتين معا.

٥ - الميل للرقاد أو الحضانة Broodiness

هى صفة ضرورية لحفظ النوع وهى تشبه بالضبط عملية الحمل وما زالت موجودة فى القطعان البرية من الدجاج الغير مستأنس ونلاحظها إلى يومنا هذا مثلا فى أنواع العصفائر فبدون عملية الرقاد فيها كانت انقرضت منذ زمن بعيد. فالاستئناس أخذ البيض ووضعها فى مفرخات وذلك لترك الدجاجة لكى تضع بيض أكثر وبذلك يزداد الإنتاج. وكنتيجة لهذه الأبحاث الناتجة عن الاستئناس نجد أن بعض الدجاجات ما زالت إلى الآن ترغب فى حضانة بيضها بينما البعض الآخر كاستجابة لهذا الانتخاب ترك هذه العادة بتاتا وانصرف لوضع البيض.

ولقد نتج عن صعوبة هذا الانتخاب كثير من الاختلافات فى هذه الصفة فنجد ان بعض الدجاجات تصبح حاضنة بعد وضع ١٢ بيضة فقط بينما نجد أن بعضها لا يأتى لها هذه الصفة إلى أن تصل إلى عمر سنة أو سنتين وربما ثلاث سنوات. ففي ٤٧ دجاجة من الرود ايلاند الأحمر حاضنة للبيض وجد Hays 1940 أن ٢٧ منها حضنت بيضها فى عامها الأول و ١٦ فى عامها الثانى و ٤ منها لم تحضن بيضها إلى أن بلغت ثلاث سنوات من العمر. وفى الـ ٢٧ التى حضنت بيضها فى عامها الأول كان منهم بعض الاختلافات فبعضهم حضن البيض مرة واحدة فى السنة. لكن البعض الآخر حضن البيض يمكن ١٣ مرة خلال العام الأول.

وفى ١١٢١ دجاجة من الرود ايلاند الأحمر حاضنة فى العام وجد Hays and Sanborn 1926 أن توزيع عدد مرات الحضانة كان كالاتى جدول (١٥):

جدول (١٥): علاقة عدد الدجاجات الحضانات للبيض مع عدد الدورات.

عدد الأحضان	النسبة في القطيع	عدد الأحضان	النسبة في القطيع
١	٢٧,٨	٥	٦,٤
٢	٢٣,١	٦	٤,٢
٣	١٩,٦	٧	٢,٥
٤	١٣,٣	١٢-٨	٣,١

وكما هو معروف فإن بعض الظروف البيئية تشجع على حدوث الحضانة عن غيرها ومن هذه الظروف ما يلي:-

- ١- ارتفاع درجة حرارة الجو خاصة بالنسبة للأنواع الثقيلة يشجع على زيادة نسبة الدجاجات التي ترقد على البيض.
- ٢- عدم جمع البيض من المصايد هذا يشجع على حضانة هذا البيض وهذا في الواقع هو العامل الذي يسبب الحضانة في الحالة الطبيعية أو البرية حيث نجد الدجاجات أمامها بيضها الذي وضعته فترقد عليه حتى تحفظ النوع وهذا عامل سيكولوجي.
- ٣- الظلام أيضاً يشجع على الرقاد.
- ٤- من العوامل السيكولوجية أيضاً هي سماع الدجاج لأصوات الكتاكيت الصغيرة.
- ٥- أيضاً التقليد أي أن أي حاضنة دجاجة تكون دافع للأخريات لتقليدها.

الأساس الفسيولوجي لهذه الصفة هي إفراز هرموني من الفص الامامي للغدة النخامية هذا الهرمون يعرف باسم البرولاكتين Prolaction وهو الذي يعمل على إفراز اللبن في الثدييات والذي يؤثر على الخلايا الطلائية في حويصلة الحمام لإفراز لبن الحلم أو لبن الحويصلة Crop milk في الحمام.

وعندما حقن هذا الهرمون في دجاج بياض فانه أدى إلى توقف إنتاج البيض عن طريق توقف انطلاق الصفار وكذلك ضمور في البيض. Riddle and Nalbanbhow 1945, وجد أن حقن البرولاكتين من شأنه أن يوقف إنتاج

الهرمون المنبه للغدد الجنسية Fallical- Stimulating gonadotropic hormone الذى يفرز من الفص الامامى للغدة النخامية أيضا.

من حيث علاقة هذه الصفة بالسجل السنوى فمن المعروف أن الدجاج الحاضن للبيض أقل إنتاجا من الغير حاضن ومن الملاحظ أنه إذا تركت الدجاجة للرقاد بعد انتهاء فترة الحضنة فأنها تعود للوضع بمعدل أعلى من غيرها.

الأساس الوراثى لصفة الرقاد:

من الثابت أن هذه الصفة تخضع لفعل الوراثة لان الأنواع تختلف عن بعضها فى درجة ميلها للرقاد وكذلك فانه أمكن بالانتخاب تغيير نسبة الدجاجات التى تميل للحضنة وهذا هو الذى حدث فى الأصناف المنتخبة لإنتاج البيض من الأنواع الثانية الغرض مثل النيو هامبشير.

ولقد وضع Goodaler 1920 نظرية فرضية لصفة الحضنة عزاها إلى عوامل وراثية مكملة وقال أن عدم الميل للحضنة يعود إلى عامل إخفاء أو غياب أحد العوامل المكملة أى باختصار لابد من وجود عاملين سائدين لحدوث هذه الصفة وهذا هو السر فى أن الأبناء الناتجة من خلط نوعين من الدجاج تظهر بينهم هذه الصفة بدرجة كبيرة. ولقد وجدت براهين على أن الجينات المرتبطة بالجنس تؤثر على هذه الصفة بواسطة Roberts and Card 1933 عندما خلطوا للجهورن مع الكورنيز الأسود الذى به ٨٨% من الدجاج حاضن البيض. فى الجيل الأول كانت النسبة الدجاج الحاضن للبيض ٨٨% فى الأبناء الناتجة من أب كورنيز لكن فقط ٣٧% من الدجاج الناتج من أب لجهورن كان حاضن للبيض.

ولقد توصل كل من Kaufman 1946 و Warren 1942 إلى نتائج مشابهة فى خلطان مختلفة من الأنواع. ومن ناحية أخرى فان Hays 1940 لم يجد أى براهين على وجود جينات مرتبطة بالجنس تؤثر على الحضنة.

إمكانية تخفيض الحضانة في السلالات بواسطة الانتخاب قد تحقق بواسطة Goodale وآخرون ١٩٢٠ حيث في خلال ٥ سنوات أمكنهم تخفيض نسبة الدجاج الحاضن في الرود ايلاند الأحمر في سلالة خاصة وخفض عدد مرات الحضانة بالنسبة للطائر الواحد من ٥,٤ مرة في السنة إلى ١,٩ مرة.

ومن المتفق عليه اليوم أن صفة الحضانة تتوقف على عدد من الجينات القليلة العدد نسبياً وإن بعضها مرتبط بالجنس وإن فعل هذه الجينات يقع على الغدة النخامية فإذا وصل إلى درجة كافية فإن إفراز الغدة لهرمون البرولاكتين يصبح كافياً لإظهار الصفة.

٢ - التقسيم الموسمي للسجل السنوي للبيض:

ذكرنا أن Pearl استعمل محصول الدورة الشتوية كأساس لتقدير المقدرة على وضع البيض ويعتبر Pearl أول من فكر في استخدام جزء من السجل السنوي والاكتفاء به من السجل الكلي. فهو متقدم عن Hurris من هذه الناحية. ويعود الفضل الأخير في التقسيم الموسمي حيث قسم Hurris السجل السنوي إلى مكونات موسمية يعكس ما ذكرناه عن Goodale الذي قسمه إلى مكونات بيولوجية.

والواقع أن تقسيم Hurris ليس موسمي ١٠٠% ولكن وضع فيه صفتين استعملهم Goodale وهما صفة البلوغ الجنسي والميل للحضانة ثم الثلاثة الآخرين سماهم المعدل الشتوي والمعدل الصيفي والمعدل الخريفي. وأقترح زوجاً من العوامل الغير مرتبطة بالجنس لدراسة كل من هذه الصفات الخمس. ومن حيث السيادة أقترح أن البلوغ المبكر سائد على المتأخر والمعدل الشتوي العالي سائد على المنخفض والمعدل الصيفي العالي سائد على المنخفض. والعكس فالمعدل المنخفض في الخريف وجد أنه سائد على العالي والميل للرقاد سائد على عدم الميل للرقاد.

العمر او الشيخوخة وتأثيرها على إنتاج البيض:

من سجلات حدائق الحيوان وجد أن أقصى عمر وصلت إليه الدجاجات هو ١٦ سنة. وهناك علاقة بين عمر الدجاج ومعدل إنتاجها من البيض. فمن المعروف أن إنتاج السنة الثانية والثالثة يقل عن إنتاج السنة الأولى ويوضح جدول (١٦) هذه العلاقة.

جدول (١٦) العلاقة بين عمر الدجاجة ومعدل الإنتاج في دجاج اللجهورن الأبيض.

التجربة	متوسط إنتاج البيض لكل دجاجة			نسبة السنة الثانية إلى السنة الأولى
	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	
التجربة الأولى	٩٢	٩٧	٨٦	١٠٥
التجربة الثانية	١٧٤	١٤٠	--	٧٦
التجربة الثالثة	١٦٩	١٤٦	١٢٤	٨٦
التجربة الرابعة	١٨٣	١٢١	--	٦٦
التجربة الخامسة	١٦٩	١٣٦	١٠٦	٨٠
التجربة السادسة	٢٦٣	١٧٩	١٥١	٦٨

فيما عدا التجربة الأولى نجد أن محصول السنة الثانية من البيض يتراوح من ٦٦-٨٦% من محصول السنة الأولى وهذا التباين في الانخفاض يعود إلى عدة أسباب:-

أولاً: الفرز فالتطيع في السنة الأولى يعطى نسبة أكبر من الغير مفروز. أو بمعنى آخر عندما تكون الدجاجة ذو معدل منخفض في أول سنة فمن المفضل عدم بقائها للعام الثاني وكذلك فإن بعض الدجاجات تكون ذو معدل إنتاج مرتفع ولكنها تستبعد من إنتاج العام الثاني نظراً لأن معدل تفرخها ضعيف.

ثانياً: السلالة وهذه تتأثر بمعامل الفرز فالسلالة الجيدة لا تحتاج لفرز كثير وبصفة عامة الدجاجة الجيدة الإنتاج تظل للسنة الأخرى.

ثالثاً: المثابرة فى السنة الأولى الدجاجات المثابرة تضع بيض يزيد على الدجاجات الغير مثابرة فى العام الثانى.

الثلاث عوامل السابقة تؤثر على نسبة الانخفاض التى تحدث فى السنة الثانية عن السنة الأولى وبعد السنة الثانية لم نحصل على دراسات وافيه إلا أن بعض المعلومات عن الانخفاض بعد السنة الثانية أمكن الحصول عليها من تجارب Clark 1940, Marble 1931 لدجاجات من اللجهورن احتفظ بها لمدة ١١ سنة.

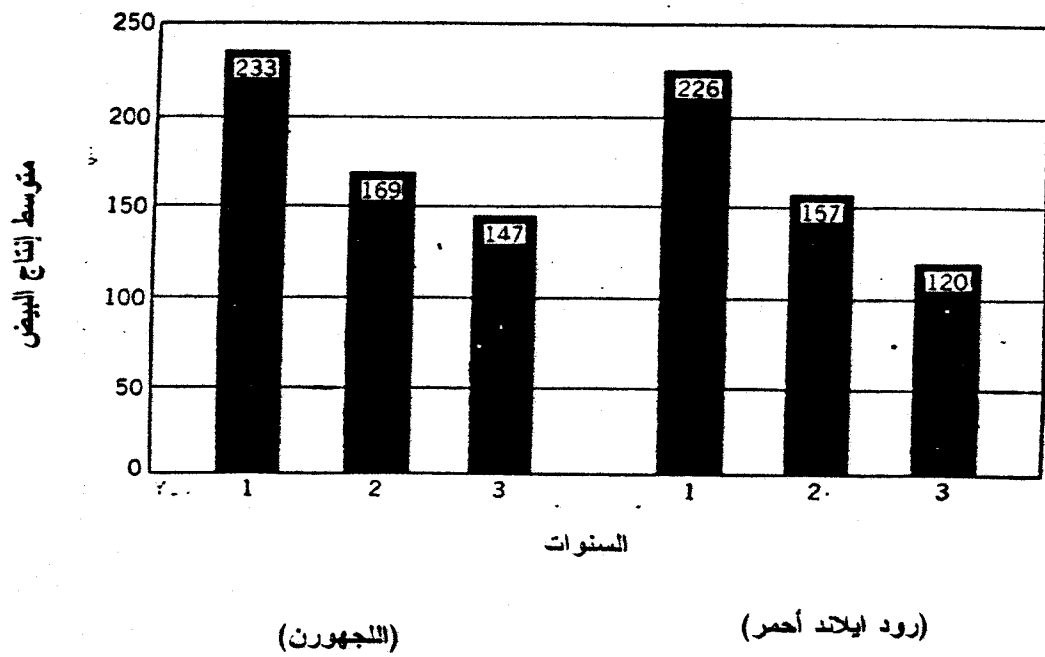
فى تجربة Clark نجد انه احتفظ بـ ٢٠٠ دجاجة بدون فرز وكان متوسط الـ ٢٦ دجاجة التى بقيت على قيد الحياة بعد ١٠ سنين هو ٢٧,٢ فى حين انه فى أول التجربة كان المتوسط ١٧٠ بيضة.

أما Marble فكان عنده مجموعتين مجموعة أجرى عليها الفرز السنوى وأخرى لم تكن تفرز سنوياً فكان معدل الانخفاض فى المجموعة الأولى حوالى ١٣% وكان معدل الانخفاض فى المجموعة الثانية حوالى ١٦% فى كل عام عن العام السابق له.

أيضاً فى تجربة أخرى لمقارنة إنتاج البيض فى ثلاث سنوات متتالية لنفس الدجاجات فى سلالتين مختلفين (ثقيلة-خفيفة) لوحظ انخفاض إنتاج البيض فى كلا السلالتين بنفس المعدل تقريباً (شكل ٧٨) يوضح ذلك.

علاقة مقدرة الوضع بمعدل الانخفاض:

عموماً فإن الدجاجات التى عندها مقدرة على الوضع فى أول عام يمكنها الاحتفاظ بهذه المقدرة فى العام الثانى أيضاً. وكان معامل الارتباط بين السجلين السنويين للدجاجة الواحدة (المعامل التكرارى) Repeatability هو ٠,٥٤٨ عند كلا من Nixon 1912 الذى درس دجاجات ردينة الإنتاج و Harris and Lewis 1922 حيث درسوا دجاجات



شكل (٧٨) انخفاض إنتاج البيض بالتقدم في العمر في سلالة الجهورن والرود ايلاند الأحمر

افضل من السابقة. هذا لا يعنى بالنسبة لكل الدجاجات أن إنتاج السنة الثانية نسبة مباشرة للسنة الأولى. بل على العكس نفس الأساس يمكن أن ينطبق على القطعان حيث نجد أن الانخفاض فى السنة الثانية يكون أقل بالنسبة للقطعان الضعيفة النتاج أصلا عن القطعان الجيدة الإنتاج (Jull 1928, Haffa 1932) الحقيقة الهامة هنا أن عدد البيض إذا كان كثير فى السنة الثانية فلا بد أنه ناتج من دجاجات كانت ممتازة فى السنة الأولى. العلاقة بين عدد البيض الموضوع فى السنة الأولى والسنة الثالثة ليس تماما مثل ما ذكرنا سابقا بين السنة الأولى والسنة الثانية ففى دجاجات اللجهورن البنى كان إنتاجها فى العام الأول يتراوح بين ١٥٠-٢٥٩ بيضة بدون أى فرز إلى حين ماتت الدجاجات. وجد Green wood 1937 علاقة قليلة بين إنتاج العام الأول والعام الثالث من البيض. ومثل هذه النقاط تحتاج منا لدراسة أوسع وأشمل.

الانخفاض الذى يحدث فى العام الثانى من الإنتاج الواقع أن مرجعه فى أغلب الأحوال إلى طول فترات الراحة فى العام الثانى عن الأول ومعروف أن هذه الفترات لها ارتباط بالإنتاج فى السنوى من البيض. أيضا فإن هناك كثير من البراهين على علاقة الشيخوخة بانخفاض الإنتاج فى العام الثانى. ولقد تحققت هذه النقطة عن طريق البيانات التى ذكرت على ١١٧ دجاجة منتخبة للإنتاج فى العام الأول من اللجهورن الأبيض حيث احتفظ لمدة ثلاث سنوات جدول (١٧) يوضح ذلك.

جدول (١٧): تأثير الشيخوخة على بعض العوامل التى تؤثر على إنتاج البيض خلال ٣ سنين من الوضع.

العام	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة
متوسط عدد البيض الموضوع	٢٦٣	١٧٩	١٥١
طول أيام الوضع فى السنة	٢٨٥	٢٧٤	٢٤٩
معدل الوضع (عدد البيض فى مارس)	٢٤,٣	٢٢,٥	٢١,٧

بينما الانخفاض فى السنة الثانية كان ١١ يوم أقل من أول سنة ذلك يرجع إلى معدل الألف ألا أن يجب ملاحظة أن متوسط التوقف عن الوضع كان مبكرا ١٧ يوم فى السنة الثانية عن السنة الأولى و ٣٦ يوم فى السنة الثالثة عن السنة الأولى وبذلك نجد أن: معدل الوضع انخفض فى السنة الثانية وزاد هذا الانخفاض أيضا فى السنة الثالثة.

رابعاً: النظرة البوليجينية:

أول من عملها من الناحية التاريخية هو Munro 1936 حيث ترك الطريقة المنديلية من حيث السيادة والتتحي. وأعتبر أن عدد البيض هو عبارة عن الشكل الظاهرى الناتج من محصلة قوتين هما التركيب الوراثى والبيئة.

تحسين صفة إنتاج البيض

Genetic Improvement of Egg Production traits

تشمل صفة إنتاج البيض عدة صفات هي: عدد البيض، حجم البيض، النضج الجنسي، المهلات، الرقاد، معدل الوضع.

وقديما اعتبرت السلالات النقية هي الطريقة الأولى في التحسين لكن استعمل بعد ذلك الخلط بين الأنواع لإنتاج الهجين التجاري. والأنواع التي تدخل في إنتاج دجاج البيض هي اللجهورن الأبيض والبنى والبليموث روك المخطط.

وهناك ٣ عوامل أساسية تقودنا إلى إنتاج خطوط السلالات الخاصة بإنتاج البيض والتقدم الوراثي المستمر في هذه الصفة خلال التربية المركزة لهذه الخطوط:-

- ١- الانتخاب داخل الخطوط للاستفادة من التباين التجمعي.
- ٢- انتخاب خطوط نقية لها أعلى قيمة تربية.
- ٣- الاستفادة من قوة الخلط بتطبيق برنامج خلط منتظم بين هذه الخطوط واستعمال طريقة دليل الانتخاب هي المفضلة والمستعملة في عمل سلالات إنتاج البيض والصفات الأساسية التي يتم تحسينها في قطيع إنتاج البيض هي: عدد البيض - وزن الجسم عند البلوغ - وزن البيض - عمر البلوغ الجنسي ويعمل دليل للذكور ودليل للإناث بكل منهما بعضا من هذه الصفات.

وقد أجريت تجارب في هذا الشأن بواسطة Kolstad 1979 وحصل على تحسين مقداره بيضة سنويا خلال مدة التجربة.

وفي دراسة أخرى قام بها مجموعة من الباحثين Lilgedahl وآخرون ١٩٧٩ حيث اظهروا كيفية تحسين صفة إنتاج البيضة في قطعان الدجاج. وقد بدأت تجربتهم بإنتاج الجيل الأول F_1 وذلك بعمل خلط بين عدة أنواع محلية منها دجاج إنتاج البيض وذلك كون مجمع اليلى من الجينات Poly alleic System وكان إنتاج هذا الجيل الأول حوالى ٩٠ خليط ثم انتج للجيل الثانى F_2 وذلك بتزاوج الذكور والإناث عشوائيا مع استبعاد علاقات القرابة بينهما تملما وتم هذا التزاوج العشوائى لمدة جيلين ثم فى الجيل الرابع F_4 بدأ تكوين مجموعة من الخطوط هى كالتالى:-

N وهى خط منتخب لمعد البيض.

E وهى خط منتخب لوزن البيض.

I_1 خط منتخب لوزن وعدد البيض باستخدام الدليل الانتخابى.

I_2 خط منتخب لوزن الجسم وكذلك عمر البلوغ الجنسى باستخدام الدليل الانتخابى.

C خط مقارن (كنترول) تزاوج عشوائيا بدون انتخاب.

واعتمد الانتخاب على بقاء الإناث فترة من ٤٠ إلى ٤٢ أسبوع من العمر وبعد إنتاج الخطوط النقية عمل خلط بين هذه الخطوط فى جميع الاتجاهات لإنتاج الخليط الثانى ثم الرباعى. وقد اتضح أن الانتخاب داخل الخطوط أكثر كفاءة فى تحسين الصفة مثل الانتخاب لمعد البيض فى الخط N، وزن البيض فى الخط E بينما الدليل أكثر كفاءة فى تحسين الصفتين معا. وقد عمل خلط بين هذه الخطوط للاستفادة من قوة الهجين.

وتعتبر صفة وزن الجسم ووزن البيض من الصفات الهامة اقتصاديا وفى أى برنامج تجارى فإن الهدف هو الحصول على طيور أجسامها صغيرة وتضع بيض متوسط الحجم وتعطى معدل إنتاج بيض عالى.

كيفية تحسين إنتاج البيض في جمهورية مصر العربية:

هناك طريقتين للتحسين اتبعتهما مراكز البحوث المختلفة وهما:-

- ١- تحسين داخل السلالة للحفاظ على صفات السلالة بصورة نقية.
- ٢- الخلط مع السلالات الممتازة كمحاولة للحاق بالإنتاج العالي للسلالات العالمية ثم الاستغناء عن الاستيراد.

الطريقة الأولى للتحسين (السلالة النقية):

فمثلا لتحسين الفيومي في إنتاج البيض اهتمت كثيرا من الجهات بهذا الأمر وهي تشمل:

- ١- وزارة الزراعة.
- ٢- الإصلاح الزراعى.
- ٣- تنمية القرية.
- ٤- الجامعات ومراكز البحوث.

حتى يمكن الاستفادة من هذه السلالات المحسنة لتوزيعها على المواطنين وتحددت الصفات المطلوبة للسلالة الجيدة من الفيومي بعدة صفات أساسية مثل:

- وزن البيضة يتراوح من ٥٠-٦٠ جم
- إنتاج البيضة فى السنة ١٨٠-٢٠٠ بيضة
- وزن الجسم البالغ ١٦٠٠-١٨٠٠ جم
- وتؤخذ فى الاعتبار صفات أخرى مثل المقاومة للأمراض والكفاءة الغذائية وجودة البيض.... الخ

الطريقة الثانية للتحسين (الخلط):

بالنسبة للتجارين (الخلط) لابد من الاستيراد وتوضع خطة لتحسين السلالة المحلية مع الأجنبية عن طريق الخلط والهدف إنتاج سلالة عالمية تجمع في صفاتها بين المحلي والأجنبي وهذه الخطوة تأتي عادة بعد الخطوة الأولى وهي تحسين السلالة المحلية. وعادة يتم إنتاج سلالة أبوية وسلالة أموية وبخلطهم ينتج سلالة تجارية وهذا يحتاج إلى إمكانيات كبيرة ولابد أن تساهم فيها الدولة. وقد تم بالفعل إنتاج عددا من السلالات المحلية المحسنة التي تميل لإنتاج البيض مثل المنقره القضى والذهبي ومطووح ونورفا.

واستمرار الاستيراد من الخارج سلاح ذو حدين فرغم أنه من مميزات سرعة إمداد السوق بالدجاج وبالتالي سد العجز في نقص اللحوم ألا أن العبء الكبير أن الأسواق الخارجية ستتحكم في اقتصادنا.

إنتاج الهجين التجاري:

هناك عدة طرق لإنتاج الهجين الخاص بإنتاج البيض ومعظمها بشبة إنتاج الذرة الهجين. وهذا البرنامج يطور عدد من الخطوط المرباة داخليا بطريقة Cut and try method فان ٤ نسائب inbreds تتحد لأعطاء الهجين المراد وهناك مدرستين لتطوير النسائب في الحيوان إحداها عمل تربية داخلية مركزة (تكرار تزاوج الأخ بأخته) والثانية هو عمل أقل عدد من النسائب وإنتاج عدد أفراد كثيرة في الخلط وكذلك كثير من تحت الخطوط وهذا يسمح بعمل انتخاب للطيور. وعلى أساس إمكانيات التربية يمكن التفضيل بين هاتين الطريقتين.

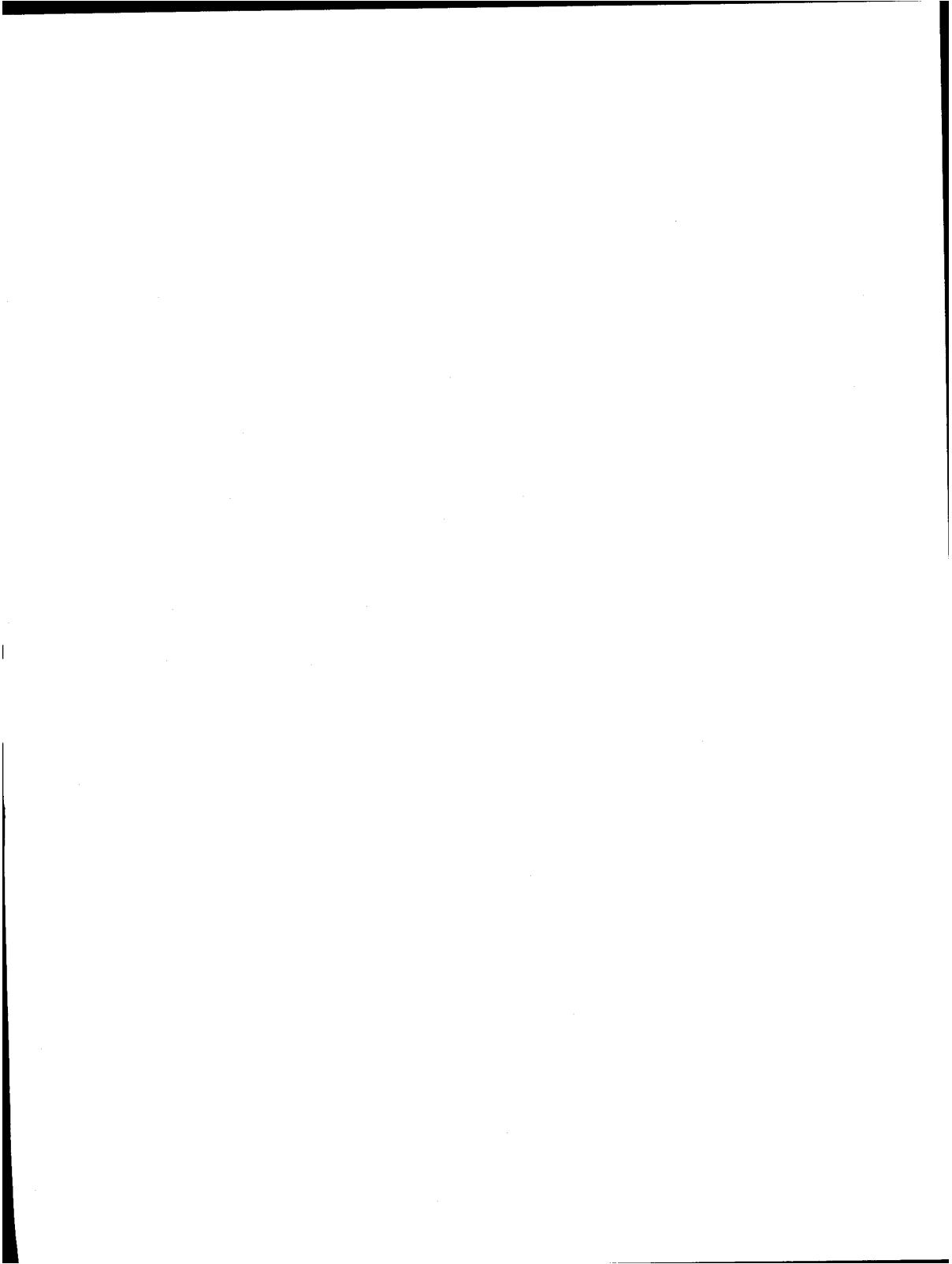
والدرجة التي يمكن أن تصل إليها التربية الداخلية Inbreeding إلى معدلات متزايدة تعتبر مشكلة فهذا يتطلب عدة أجيال من تزاوج الأخ بأخته. ثم بخلط أي توليفتين مع بعضهما يعطى خليط مفرد.

وَفِيهَا رِسْمٌ يَوْضَحُ بَقَاجَ الْهَجِينِ التَّجَارِي فِي الدَّجَاجِ



يتم الرسم السابق بتزاوج A مع B وينتج خليط مفرد وكذلك بتزاوج $M \times N$ ينتج خليط مفرد ثم يتزاوج الخليط المفرد الأول (أبناء Sons) مع الخليط المفرد الثانى (بنات daughters) يعطى Commercial double cross وتعتبر أكثر المشاكل التى تواجهنا هنا هو إيجاد أربع سلالات مرباة تربية داخلية inbreds هذه المشكلة بجانب تطور وإبقاء الخطوط المرباة داخليا بسبب زيادة التكاليف. ومن المعروف أن كل سلالة من هذه السلالات متتحة لصفة معينة من صفات إنتاج البيض (عدد البيض أو وزن البيض أو عمر البلوغ الجنسى... الخ) بحيث تتميز كل سلالة عن الأخرى فى صفة معينة فإذا تم الخلط فمن المتوقع الخليط سوف يمتاز فى صفتى الأباء وهكذا يكون الخليط رباعى ممتاز فى مجموعة صفات تمثل إنتاج البيض. وبعض الخلطات تعطى ألوان مختلفة للبيض وللتغلب على ذلك يجب أن يحتوى A-B single cross على دجاج اللجهورن الأبيض حيث أن اللون الأبيض فيه سائد على الألوان الأخرى. وإن كان لون البيض المطلوب هو البنى فيجب استخدام رود ايلاند أو نيوهامشير أو بليموث روك.

وبهذه المعلومات السابقة نكون قد أعطينا فكرة مبسطة عن إنتاج الدجاج على المستوى التجارى ويعتبر إنتاج الدجاج على المستوى التجارى من الأسرار الهامة للشركات العالمية والتى يصعب معرفتها حتى تحافظ على إنتاجها فى الأسواق العالمية.

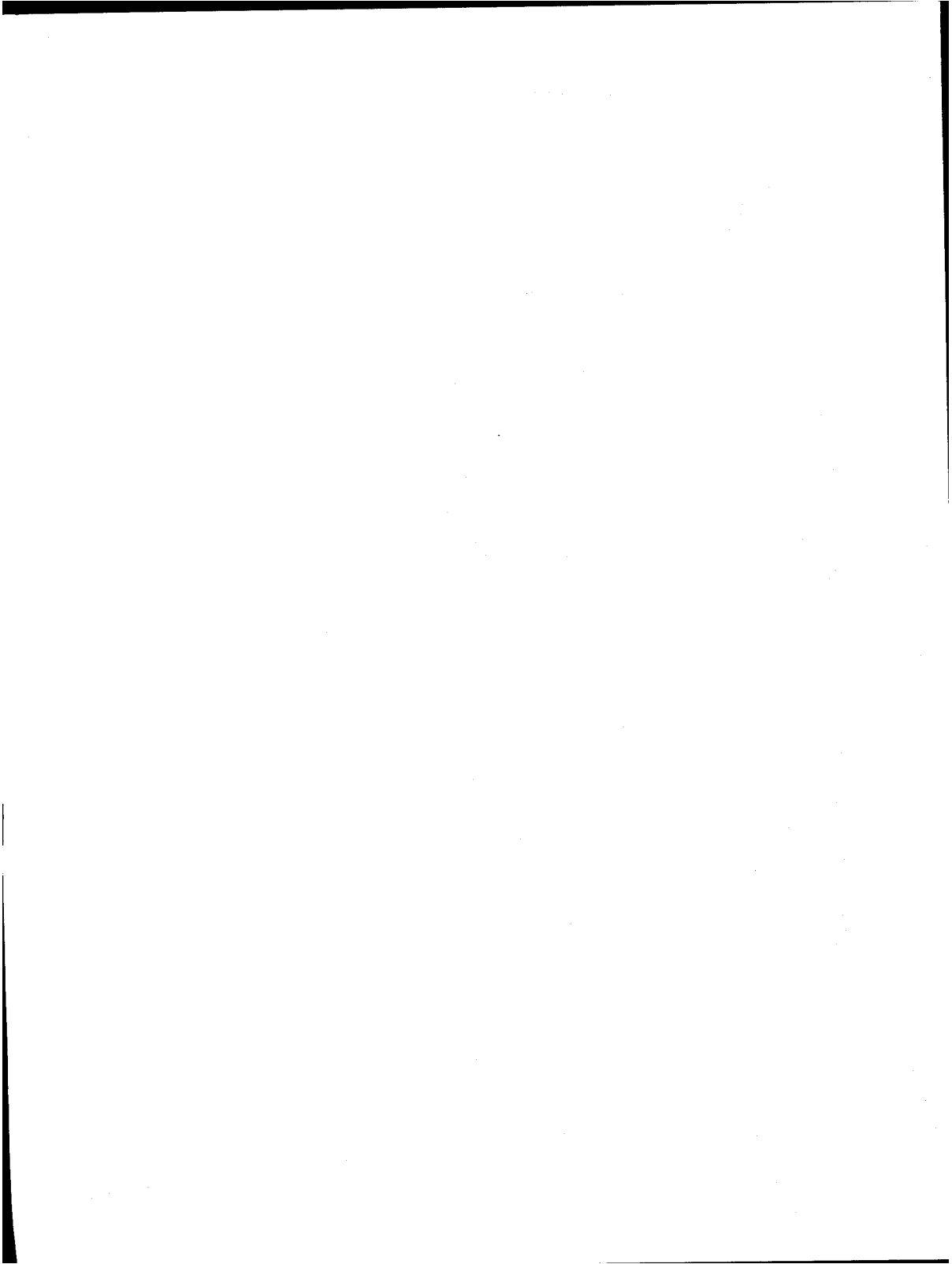




البَابُ السَّابِعُ

وراثة صفات البيض

INHERITANCE OF EGG CHARACTERS



الباب السابع

وراثية صفات البيض

Inheritance of Egg Characters

وهذه منها وزن البیضة وشكلها وسمك القشرة والتركيب الكيميائي لها وكذلك البيض الشاذ التكوين.

أولاً: وزن البيض Egg weight

من الناحية القياسية يعتبر الوزن أفضل طريقة لتقدير وزن البیضة وأن كان وزن البیضة هذا أكثر عرضاً للتغيرات من حجم أو مقاييس الطول والعرض للبیضة حيث وجد أن وزن البیضة كان أكثر تغيراً عن طوله وعرضه وكان هذا الأخير أقل اختلافاً.

وزن البیضة كان مرتبطاً بعرضها أكثر من ارتباطه بطولها والجدول التالي يوضح ذلك بالإضافة لبعض العلاقات:

جدول (١٨): معامل التلازم بين وزن البیضة وصفات البیضة المختلفة.

الصفة	المتوسط	معامل التلازم مع وزن البیضة
طول البیضة (مم)	٨٦,٩	٠,٦٢٨+
عرض البیضة (مم)	٤١,٠	٠,٨١٠+
معامل البیضة (%)	٧١,٨	٠,٠٨٥-
وزن الصفار (جم)	١٦,١	٠,٥٣٨+
وزن البياض (جم)	٣١,٥	٠,٨٩٩+
وزن القشرة (جم)	٥,٦	٠,٦٣٦+
وزن البیضة (جم)	٥٣,٦	----

تقريبا نفس هذه الأرقام وجدت بواسطة كثير من الباحثين حيث أن (الاييومين) والصفار والقشرة يكونوا البيضة بنسبة حوالى ٥٨-٦١ % ، ٢٨-٣١ % ، ١٠-١١ % على الترتيب من الوزن الكلى.

العوامل المؤثرة على وزن البيض:

١- العلاقة بين وزن الجسم ووزن البيض.

Relation between egg weight and body size:

اغلب مربى الدواجن يعلمون أن الدجاجات الصغيرة تميل لإعطاء بيض صغير. هذه العلاقة أول من أوجدها Asmundson 1921 حيث وجد معامل ارتباط قدره $+0.384$ بين وزن البيضة ووزن الجسم فى اللجهورن الأبيض.

٢- العلاقة بين وزن البيضة وعمر البلوغ الجنسى.

Relation between egg weight and age at first egg:

كما هو متوقع من أن الدجاجات الصغيرة تضع بيض صغير فان الدجاجات التى تبلغ فى عمر مبكر سوف تبدأ فى وضع بيض صغير عن تلك التى تبلغ متأخرة حيث يزداد وزن جسمها. هذه العلاقة أول من ذكرها Gurtis 1914 حيث اخذ وزن الصفار كدالة عن حجم البيض. هذه الزيادة زادت تدريجيا من ٦.٢ جم للدجاجات التى باضت عند ٣ شهور إلى ١٥.١ جم للأخرى التى باضت بعد ٩ شهور. هذه العلاقة ظهرت من معامل الارتباط بين عمر البلوغ الجنسى ومتوسط وزن العشرة بيضات الأولى حيث كان هذا المعامل حوالى $+0.75$.

ولقد وجد انه وزن أول بيضة ليس فقط مرتبط بعمر البلوغ ولكنه أيضا مرتبط بوزن الجسم عند هذا العمر.

وهنا يظهر السؤال أما أن وزن البيضة صغير لأن الدجاجة بدأت فى الوضع مبكرا أو كان وزنها صغيراً عند هذا العمر. الإجابة على ذلك انه وجدت علاقة مؤكدة بين وزن البيضة ووزن الجسم عند عمر البلوغ الجنسى. وكذلك العمر عند البلوغ الجنسى ووزن الجسم عند هذا العمر لهم تأثير ظاهر على وزن البيض فى بداية الوضع وهذه العلاقة موجودة فى كلا نوعى الدجاج الثقيل والمتوسط.

ومن ناحية أخرى فان كثير من المشتغلين وجدوا أن متوسط وزن البيض فى أول سنة للوضع مرتبط بعمر البلوغ الجنسى بحيث أن الدجاجات المبكرة البلوغ تميل لإنتاج بيض صغير الحجم للسنة ككل عن تلك المتأخرة البلوغ الجنسى.

٣- العلاقة بين وزن البيض وعدد البيض:

Relation between egg weight and the Number of eggs laid:

المعروف أن الدجاجات الأكثر إنتاجاً تميل لوضع بيض اقل حجماً وان كان هناك كثير من المعارضين لهذا رأى. وقد لخص هذا رأى فيما قاله Jull 1930 حيث وجد فى ثلاث أنواع من الدجاج أن الدجاجات ذات وزن البيض أعلى من المتوسط يكون للأنواع التى تضع بيض قليل عن تلك الغزيرة الإنتاج حيث كان وزن بيضها اقل من المتوسط. ويجب أن نلاحظ أن هذه الطيور ذات حجم البيض الكبير كان متوسط هذا الحجم فوق الـ ٦٠ جم.

٤- العلاقة بين وزن البيض وعمر الأم :

Relation between egg weight and age of the hen:

ذكر بواسطة كثير من البحات أن متوسط وزن البيض للعام الثانى يزيد بحوالى ٤-٨% عن متوسط وزن البيض فى العام الأول. وانه لووضح أن متوسط وزن السنة الأولى للبيض يشمل هذا البيض الموضوع فى أول هذه السنة حيث كان حجم هذا البيض صغيراً جداً.

٥- تأثير العليقة والأدوية على وزن البيضة :

Effects of Diet and Drugs on Egg weight:

وجد أن العليقة التي تحتوى على ١٢% بروتين سببت إنتاج عدد قليل من البيض ذو الوزن الصغير عن تلك العليقة التي تحتوى على ١٦% بروتين. كذلك وجد أن نقص V. D. سبب تأثير على الأكل على قشرة البيض ووجد أن الطيور التي تتناول زيت كبد الحوت أعطت بيض كبير عن تلك التي لم تتناول هذا الزيت. العقاقير المضادة للطفيليات Athelminthic مثل Kamala عندما أعطت كجرعة نشطة ١ جم لكل طائر سببت انخفاض الإنتاج ونقص الوزن بحوالى ٤ جم/بيضة.

٦- العلاقة بين درجة حرارة الهواء ووزن البيضة :

Relation of air temperatures to egg weight:

هناك نقص فى وزن البيضة خلال الربيع والصيف. ولقد بينت إحدى التجارب أن سبب الانخفاض هذا هو الانخفاض فى استهلاك العلف بسبب ارتفاع درجة حرارة الجو حيث وجدوا أن ارتفاع درجة الحرارة أعلى من ٨٥°ف خفضت حجم البيض بنسبة ١٥-٢٠% كذلك وجد انخفاض نسبى فى وزن البيض لكل زيادة فى درجة الحرارة بين ٤٠-٩٠°ف.

٧- الاختلافات فى الوزن وعلاقتها بميعاد الوضع:

Variations in weight with the hour of laying:

البيض الموضوع قبل الساعة التاسعة صباحاً كان أكبر بيض فى اليوم. وبالجمع على فترات كل فترة ساعة وجد انخفاض مستمر فى الوزن إلى الساعة ١١ صباحاً ثم قليل من التغيرات بعد ذلك. ولو أن علماء آخرين وجدوا أن الانخفاض مستمر لغاية الساعة الثانية ظهراً. ويعمل ذلك بأن بيضة الصباح عادة ما تكون بيضة أول السلسلة ومعروف أن بيض أول السلسلة أثقل من التالية وهكذا.

تقدير وزن البيض فى الطيور البالغة:Measures of Egg Weight in Mature Birds:

وجد أن وزن البيض فى يوم ثابت من الأسبوع وعلى مدار العام كان مرتبط بالوزن الكلى للبيض حيث كان معامل الارتباط بين وزن البيض فى يوم الجمعة من كل أسبوع والوزن الكلى للبيض حوالى ٠.٩٥+ وكان هذا المعامل تقريبا مساويا لوزن البيض على مدار أربعة أيام فى الشهر. وواضح أن الطريقتين متساويتين من حيث عدد أيام العمل فى الشهر الواحد. كل ما هناك أن الأربعة أيام أما متفرقين أو متتالين. وأنه لمن المهم أن نعرف كم من الوقت يضيع فى وزن البيض من حيث وزنه على مدار ٧ أيام أو على مدار يوم واحد فقط.

Maw and Maw 1932 وجد أن وزن العشرة بيضات الأولى الموضوعه فى الشهر الخامس من الإنتاج أعطى تقدير جيد لوزن البيضة على مدار السنة.

التقدير المبكر لوزن البيض فى الدجاجات:Early Measure of Egg Weight in Pullets:

عندما يؤخذ وزن البيضة بعد وصول الجسم إلى الحجم الناضج وكذلك بعد وصول وزن البيضة إلى أقصى وزن له يصبح مرشد جيد لانتخاب الطيور لأغراض التربية. لكن أغلب مربى الدواجن يميلون إلى أن يأخذون معلومات مبكرة عن طيورهم من حيث مثلا وزن البيضة يساعدهم على انتخاب طيورهم فى شهر ديسمبر أو يناير حيث أن بيوت التربية تعد فى هذين الشهرين. لهذا فقد وجد Maw and Maw 1932 أنه إذا وضعت الدجاجة حجم قياسى من البيض (٥٦.٧ جم) فى عامها الأول فإن متوسط وزن العشرة بيضات الأولى لها كان ٤٧.٥ جم. Wilson and Warren 1934 أعطوا أرقام لمتوسط العشرة بيضات هى ٤٦ أو ٥٠ أو ٥٢ جم إذا بدأت الدجاجات فى الوضع فى شهر أكتوبر أو نوفمبر أو ديسمبر على الترتيب. Jull and Godery 1933 اعتبروا أن متوسط وزن ٤٨.٨ جم للعشرة بيضات الأولى يعتبر مقياس جيد أو مرشد جيد على أن الدجاجة سوف تضع بيض ذو وزن قياسى ممتاز.

الأساس الوراثي للاختلافات في وزن البيض:**Genetic Basis for Variations in Egg Weight:**

محاولات كثيرة عملت لحصر عدد الجينات التي تؤثر على حجم البيض وان لم ينجح من هذه المحاولات شيء واغلبهم ذكر أنها صفة كمية تخضع لقفل كثير من الجينات. وأغلب المحاولات التي عملت هي لمحاولة إيجاد جينات تؤثر على وزن البيضة وفي نفس الوقت لها تأثيرات أخرى غير مباشرة على وزن الجسم وعمر البلوغ الجنسي ومعدل الوضع وأي دلالات أخرى.

الواقع أن سهولة تحسين هذه الصفة بالتربية بالرغم من صعوبة التحسين للصفات الكمية الأخرى دعى إلى الاعتقاد على أن عدد الجينات التي تؤثر على وزن البيضة صغيرة نوعاً ما عن تلك التي تؤثر على بقية الصفات.

أغلب نتائج تجارب الخلط وتأثيره على وزن البيضة ذكر بواسطة كثير من العلماء وأظهرت أن كلهم متفقين على أن الجيل الأول كان وزن البيض متوسط بين الأباء وان كان يميل ناحية الأب الصغير للبيض بمعنى أن البيض الصغير مائل أو متفوق على البيض الكبير فأثبت ذلك Hays 1937 وإمكانية إثبات أن الأمهات تؤثر على وزن البيض أكبر من الأباء لم يتوصل إليها بل رفض أن يكون هناك جينات مرتبطة أو محددة بالجنس تؤثر على الصفة أي أن الأبوين متساويان في تأثيرهما على صفة الوزن للبيض.

تحسين وزن البيض : Increasing weight of egg by breeding

إمكانية عمل هذا بل عمله بسرعة أول من درسه في اللجهورن الأبيض Goodale 1935-1936 حيث أمكنه بالانتخاب لمدة خمسة أجيال أن يرفع متوسط الـ ١٠ بيضات الموضوعه بعد أن تضع الدجاجة الـ ٥٠ بيضة الأولى (بمعنى البيضة ٥١-٦٠) من ٤٨,٧ جم إلى ٥٨,٢ جم وقد حصل على هذا ليس فقط بالانتخاب الفردي Mass selection ولكن أيضاً باستعمال اختبار النسل Progeny testing .

نتائج مماثلة توصل إليها Olssn and Knox 1940 حيث أمكنهم رفع وزن البيض من ٥٤,٧ إلى ٥٩,٧ جم بعد ٤ سنوات من الانتخاب.

ثانياً: جودة القشرة

Shell Quality

(أ) الاختلافات في سمك القشرة Variation in Thickness:

وهي صفة هامة ليس فقط من حيث عدم كمرها سواء أثناء النقل أو أثناء التدرج أو في داخل مصائد البيض أو أثناء أعدادها للتسويق بل أيضاً من حيث أن القشرة السمكية أو الرقيقة أكثر من اللازم تخفض فيها نسبة التفريخ. ويقاس السمك باستعمال الميكروميتر ووجد Romanoff 1929 أن سمك قشرة عدد ٢٩٩٨ بيضة تتراوح بين ٠,٢٤٤ إلى ٠,٣٧٢ مم بمتوسط قدره ٠,٣١١ مم وكان البيض أسمك عند الطرف المدب عن الطرف العريض

مصادر الاختلافات في سمك القشرة Sources of Variations:

وجد في بيض الاوربنجتون البرتقالى Buff Orpingtons أن القشرة تميل إلى السماكة في البيض القصير الكروى عن البيض البيضاوى وهذا كان واضح بمعامل الارتباط بين سمك قشرة ومعامل البيضة (+٠,٣٤٩) وكانت سالبة مع طول البيض (-٠,٣٥٣) وموجب مع العرض (+٠,١٦٢) وفي هذه التجربة أيضاً كانت سمك القشرة مرتبط مع كثافة اللون البنى فيها (+٠,٣٩٨)

ووجد أن الاختلافات في سمك القشرة تعتمد على عوامل وراثية وبيئية وهي:-

١-نسبة الكالسيوم في العلف:-

الإناث التي لا تأخذ كمية من الكالسيوم أو المنجنيز كافية يقل إنتاجها ولكنها تضع بيض سميك القشرة قبل قلة الإنتاج هذه. والعليقة المنخفضة جداً في المنجنيز لها تأثير مشابه.

٢- درجة الحرارة:-

سمك القشرة يقل خلال فصل الصيف. فقد وجد أنه عندما ترتفع درجة الحرارة في هواء الغرفة من ٧٠-٩٠°ف فإن سمك القشرة يقل في الوزن حوالي ٢٥-٣٠% وكان هذا الانخفاض مصحوبا بانخفاض نسبة الكالسيوم في الدم.

ولقد اقترح أن ارتفاع درجة الحرارة هي السبب في انخفاض سمك القشرة خلال فصل الصيف. التمثيل الغذائي الجيد للكالسيوم ليس هو العامل الهام الذي يدخل في تكوين القشرة التي تتكون من حوالي ٩٤% كربونات كالسيوم. فان القشرة تتكون نتيجة فعل أنزيم Carbonic anhydrase الذي يحول CO_2 إلى كربونات الكالسيوم ولقد وجد أن هذا الأنزيم أكثر تركيزا في رحم الدجاجات البيضاء عن تلك الغير بيضاء وعندما اكتشف أن مركبات السلفا توقف عمل هذا الأنزيم علل السبب الذي من أجله تضع الدجاجات بيض طرى القشرة عندما تتناول الأدوية.

٣- معدل الوضع:-

هناك أدلة على أن الدجاج الكثير الوضع يعطى بيض ذو قشرة أقل سمكا عن الدجاج القليل الوضع ويظهر ذلك من معامل الارتباط بين السمك والإنتاج هذا المعامل كان دائما سالبا في ٨ مجاميع مختلفة من القطعان التي درست حيث تراوح معامل الارتباط هذا بين -٠,٧١٠ إلى -٠,٢٤٤.

٤- وضع البيض في السلسلة:-

حيث وجد في سلاميل من البيض يتراوح عددها من ٣ إلى ٧ بيضات أن البيضة الأولى والأخيرة كانت أسمك في قشرتها عن البيض الوسطى ويبدو أن السبب في ذلك يرجع إلى طول الفترة التي تقضيها كل من للبيضة الأولى والأخيرة حيث أنها أطول من أي بيضتين متوسطتين. وفي كل هذه الدورات كانت البيضة الثانية أرفع قشرتها من البيضة الأولى. لكن في السلسلة التي تتكون من بيضتين فإن البيضة الثانية كانت أكثر سمكا من الأولى.

الأساس الوراثي للاختلاف في سمك القشرة:**Centric variation in shell thickness:**

كما هو معروف لدى أغلب مربى الدواجن الذين قارنوا صفات البيض الموضوع من الطيور المختلفة تحت نفس الظروف البيئية من أن هناك اختلافات كبيرة بين الإناث في سمك القشرة. وإن هذه الاختلافات تخضع لفعل الوراثة وأنه لمن المهل تحسينها بالتربية والانتخاب. فبعد جيل من الانتخاب وجد Taylor and Lerner 1939 سلالتين من اللجهورن الأبيض كانت نسبة وزن القشرة إلى وزن البيضة في الأولى ٩,٨٠% وفي الثانية ٩,١٤% .

(ب) الاختلافات في تركيب القشرة Variation in Shell Texture:

أى شخص عمل فحص ضوئى للبيض يعلم أن هناك اختلافات كبيرة فى النفاذية والشفافية للقشرة بعض هذه الاختلافات بحثت بكثير من التفاصيل وبعضها تم معرفة أساسه وراثى.

(ج) الاختلافات فى لون القشرة Variations in Shell Color:

صفة لون القشرة تسبب اختلافات كثيرة بين الأنواع المختلفة من الدواجن وهى تعود إلى نوع من الصبغات يسمى Protoporphyrin الذى يأتى من Hime الدم وبينما هناك أنواع معينة تضع عموماً بيض أبيض ناصع فهذا لا يعنى أنها لا تكون الـ Protoporphyrin فبعد فترة توقف عن الوضع فإن بعض الإناث تضع بيض أثقل صبغات عن قبل التوقف هذا. بل أكثر من ذلك ففي البيض الأبيض للجهورن فإن غشاء القشرة يحتوى على صبغة حيث وجد Klose and Almquist 1937 أن هذه الصبغة تشبه لحد كبير الـ Protoporphyrin بل من المحتمل أن تكون هى نفسها.

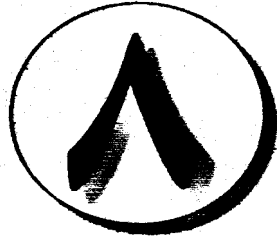
ولقد كان معروفاً أن الصبغة ترسب على القشرة في الرحم ولكن Asmundson شوهد تجريبياً أن مكانا الترسيب هذا يمكن أن يكون البرزخ.

من دراسات kopec 1924 على الأورينجتون و Axeksson 1932 على السروود أيلاند الأحمر وجدوا أنه لا توجد علاقة بين لون القشرة وطول البيضة وعمق البيض أو شكل البيض أو وزنها ولقد وجد Kopec 1926 أن البيض الناتج من دجاجات معينة لمدة ٢٧ شهر تختلف لون قشرته باختلاف الفصل من السنة وهذا يحدث في كلا نوعي الدجاج سواء الذي يضع بيض أبيض أو بيض بني. وباستعمال مقياس للألوان مقسم من ١: ١٢ وحدة تختلف من الأبيض إلى البني الغامق وجد Kopec أن القشرة الغامقة تكثر في الخريف وأوائل الشتاء. وإن كثافة اللون تنخفض أو تقل إلى أقل نقطة لها في الربيع والصيف ثم ترجع القشرة إلى الاغماق مرة أخرى في الخريف.

وهناك بعض السلالات تضع بيضاً ذو لون قشرة زرقاء أو خضراء مثل دجاج الأروكانا ودجاج أمريكا الجنوبية. ومن المحتمل أن هذا الانخفاض في كثافة اللون في الربيع والشتاء مرتبط باستمرار الإنتاج وإن تأثير الفصل من المحتمل أن لا يكون أكثر عن تأثير الإنتاج ولكن ليس هناك أي علاقة بين كثافة اللون والقيمة الغذائية للقشرة أو البيضة.

الأساس الوراثي للون البني Genetic Basis for Shades of Brown:

من المعروف أن إذا خلطت الأنواع ذات قشرة البيض البيضاء اللون مع تلك ذات قشرة البيض البنية اللون فإن الجيل الأول يكون لونه القشرة فيه مختلف ولكن عموماً في الوسط بين شكلي الآباء. هذا يدل على أن لون القشرة يتحدد بواسطة عوامل وراثية عديدة Multiple factors . ووجد أن الاختلافات في الجيل الثاني كانت أعلى منها في الجيل الأول.



البَابُ الثَّامِنُ

مراثت صفات النكاث

GENETIC OF REPRODUCTIVE TRAITS

الباب الثامن

وراثية صفات التكاثر Genetic of Reproductive traits

أولاً: نسبة الخصوبة Fertility Percent:

وهي النسبة المئوية لعدد البيض المخصب إلى عدد البيض الكلي. ويعتبر كلا من الذكر والأنثى مسئولين عن هذه النسبة كما هو الحال في جميع الصفات الوراثية. وتقاس هذه النسبة عن طريق إجراء الفحص الضوئي للبيض ويتم ذلك بواسطة تعريض البيض لأشعة مصباح كهربى فى غرفة مظلمة وذلك عند اليوم (٦-٧) من وضع البيض فى المفرخة وذلك لاستبعاد البيض الرائق والبيض ذو الأجنة الميتة وهنا يتم حساب الخصوبة كنسبة مئوية للبيض المخصب (أجنة حية + أجنة ميتة) إلى عدد البيض الكلى. ويمكن إجراء فحص ضوء ثانى للبيض عند اليوم الـ ١٤ للتفريخ وذلك لاستبعاد البيض ذو الأجنة الميتة بعد اليوم السابع.

وهناك عديد من العوامل تؤثر على نسبة الخصوبة وهى:-

١- التغذية :-

حيث نجد أن تعرض الدجاج لنقص كمية العلف لمدة طويلة يؤدي إلى خفض نسبة الخصوبة ومن حيث نوع العلف نجد أيضاً أن نقص البروتين له تأثيره على خفض نسبة الخصوبة وكذلك الفيتامينات والمعادن.

٢- الموسم :-

نجد أن أهم ما فيه هو درجة الحرارة فمن الملاحظ أن نسبة الخصوبة تنخفض تدريجياً في نهاية موسم التفريخ وخاصة عندما ترتفع درجة حرارة الجو بدخول الصيف. أيضاً ففي الأجواء الشمالية عندما تنخفض درجة الحرارة فإن هذا يؤثر على العرف والغيب ويتجمدان. وهذا يؤثر على نسبة الخصوبة ولذلك فمن ضمن الأشياء المتبعة عملياً هي عملية بتر العرف Dubbing في الكتاكيت عند عمر ٤-٥ أسابيع.

٣- الضوء :-

يلى الحرارة من حيث الأهمية الضوء أيضاً فتعرض الذكور لمدة ١٢ ساعة يومياً على الأقل يزيد كمية الإفراز المنوى فيها.

٤- العمر :-

فمن الثابت أن الخصوبة تنخفض بالتقدم في العمر ومن الثابت أن تقدم العمر يكون ظاهراً في الديوك أكثر من الدجاجات. ويمكن علاج الديوك الضعيفة جنسياً باستعمال الهرمونات المنبهة.

٥- السيادة الاجتماعية :-

من الثابت أن كل قطيع من القطعان وخصوصاً عند استعمال طريقة (تزاوج القطيع) له تكوين اجتماعي خاص فلقد أثبتت التجارب أن الذكور التي تتبع تكوين اجتماعي معين تفوق الأخرى في نسبة الخصوبة.

٦- السفاد العقيم Fruitless matings :-

وهو من الأشياء التي تؤثر على الخصوبة أيضاً فلقد لاحظ Barker 1943 أن متوسط عدد مرات سفاد ذكور للنيوهامبشير كان حوالي ١,٣٧ كل ١٥ دقيقة ومع ذلك فإن ١٤% من هذه الحالات لم تفرز الذكور إفراز منوي بينما ٨٥% من المرات تقريباً يحدث فيها فقط إفرازاً منوياً.

٧- نسبة الذكور : الإناث :-

تتحقق أفضل نسبة خصوبة عند استخدام النسب القياسية والتي تبلغ ذكر: ٨ - ١٠ إناث في السلالات الثقيلة، ذكر: ١٢-١٥ أنثى في السلالات الخفيفة.

٨- الفترة التي تتقضى بين وضع الذكور مع الإناث: يجب ألا تقل هذه الفترة عن ١ : ٢ أسبوع قبل جمع البيض.

٩- وقت السفاد :-

سواء أكان السفاد صناعيا أم طبيعيا فمن المتفق عليه أن نسبة الخصوبة ترتفع إذا كان السفاد بعد الظهر عنه إذا كان صباحا.

١٠- نوع السكن :-

فمن الثابت أن نسبة الخصوبة تنخفض إذا كان الدجاج مربى في بطاريات بينما ترتفع هذه النسبة إذا وضع في بيوت على الأرض فكانت النسبة ٦٠% في الأولى، ٨٠% في الثانية.

١١- طريقة التربية :-

تنخفض نسبة الخصوبة بشدة عن أتباع التربية الداخلية.

١٢- الحالة الصحية للقطيع :-

سلامة القطيع وخلوه من الأمراض له علاقة كبيرة بالكفاءة التناسلية لذلك يجب اختيار طيور التربية بدقة وعناية.

١٣- نوع الطائر :-

فعملية التلقيح في الدجاج أسهل بكثير عنها في الرومي أو الطيور المائية وكذلك في الأرناب (ثدييات) حيث يجب مراقبة عملية الجماع وهل تمت بنجاح أولاً أو استخدام التلقيح الصناعي.

١٤- التزاوج التفاضلي وصفات الديك :-

بعض الديوك تكون شرسة في معاملة الإناث مما يسبب نفورا عندها كما يكون بعضها حاد الأظافر وهذا يؤدي الإناث. وكذلك بعض الديوك لا تفضل دجاجات معينة (المفضلة).

ويرى بعض الباحث أن نسبة الخصوبة غير وراثية ويعود ذلك إلى الآتي :-

١- عند تقدير الخصوبة في الدراسات الوراثة قد يحدث خطأ وذلك لأن البلاستودرم في الحالة الجنينية يكون صغير جدا وعلى ذلك تعتبر البيضة غير مخصبة خطأ على الرغم من أنها مخصبة.

٢- هذه الصفة شديدة التأثير بالعوامل البيئية ومع ذلك فمن المتفق عليه بين بحاث الدواجن أنها صفة وراثية ويؤيد ذلك ظاهرة الإخصاب المتأصل Selective fertilization وهذا من الأدلة التي تؤخذ لإثبات أن الإخصاب يورث. وفي تجربة من التجارب خلطت فيها أنواع مختلفة من اسبرمات الدجاج وجد أن بعض الاسبرمات يكون لها القدرة على إخصاب بيضة أكثر من نوع آخر. مثال هذا تجربة Barker 1942 وفيها خلط اسبرمات لجهورن ابيض و بليموث روك ونيوهامبشير. واخصب بها دجاجات نيوهامبشير وتم عد الكتاكيت الناتجة وجد أن العدد الكلي ٨٩ منهم ٤٠ من أب نيوهامبشير و ٤٢ من أب بليموث روك و ٧ من أب لجهورن ومعنى ذلك أن اسبرمات الأنواع الثقيلة لها القدرة على إخصاب بويضة النيوهامبشير عن اسبرمات اللجهورن. الدليل الآخر هو ضعف الإخصاب في بعض الأنواع مثل ما وجد Wutt 1948 عندما لاحظ أن الويندات الأبيض كان ضعيف الخصوبة عن الويندات الأحمر والجهورن الأبيض.

كذلك دراسة علاقة الخصوبة بعدد البيض من المعروف أن وراثة عدد البيض صفة وراثية ومن الثابت أيضا أن الدجاجات العالية الإنتاج تزيد فيها نسبة الخصوبة وان نسبة الخصوبة تتناسب طرديا مع معدل وضع البيض ويجب ألا ننسى أن عدد البيض ما هو إلا إحدى مظاهر الخصوبة وينظره في الذكور إنتاج الاسبرمات.

ومن المتفق عليه أن نسبة الخصوبة صفة بولجينية تخضع لفعل عدد كبير من الجينات لم يتم تحديده بعد.

ثانيا: نسبة التفريخ Hatchability Percent :

هي عبارة عن النسبة المئوية للكتاكيت الفاقسة السليمة إلى عدد البيض المخصب وهذا هو المقياس العلمى المصطلح عليه ويختلف عن نسبة التفريخ العملية التى تقدر بنسبة عدد الكتاكيت إلى نسبة البيض الكلى الموضوع فى المفرخة. ومن الثابت أنها صفة مستقلة عن صفة الخصوبة بيولوجيا وعلى الرغم من هذا الاستقلال البيولوجى إلا أنه يجب ألا ننفل أن نسبة الخصوبة المرتفعة مع الظروف الجيدة للمفرخ تعطى نسبة فقس عالية.

وجداول (١٩) يوضح العلاقة بين النسبة المئوية للتفريخ عند نسب خصوبة مختلفة.

جدول (١٩): العلاقة بين نسبتي الخصوبة والتفريخ والنسبة المئوية للكتاكيت.

النسبة المئوية للكتاكيت						نسبة التفريخ / نسبة الخصوبة
٧٠	٧٥	٨٠	٨٥	٩٠	٩٥	
٦٦,٥	٧١,٣	٧٦,٠	٨٠,٠	٨٥,٥	٩٠,٢	٩٥
٦٣,٠	٧٦,٥	٧٢,٠	٧٦,٥	٨١,٠	٨٥,٥	٩٠
٥٩,٥	٦٣,٨	٦٨,٠	٧٢,٣	٧٦,٥	٨٠,٨	٨٥
٥٦,٠	٦٠,٠	٦٤,٠	٦٨,٠	٧٢,٠	٧٦,٠	٨٠
٥٢,٥	٥٦,٣	٦٠,٠	٦٣,٨	٧٦,٥	٧١,٣	٧٥
٤٩,٠	٥٢,٥	٥٦,٠	٥٩,٥	٦٣,٠	٦٦,٥	٧٠

فمثلاً عند نسبة خصوبة ٩٥% ونسبة تفريخ ٩٠% تكون نسبة الكتاكيت الناتجة من البيض الكلى ٨٥,٥%. ويتضح من هذا الجدول إنه لا يجب أن نغفل نسبة البيض المخصب عند تقدير عدد الكتاكيت الناتج حيث أنه عند نفس نسبة التفريخ السابقة (٩٠%) ونسبة خصوبة (٧٠%) فإن نسبة الكتاكيت الناتجة من البيض الكلى تكون ٦٣% فقط.

العوامل المؤثرة على نسبة التفريخ:-

- ١- التغذية: فبعض الفيتامينات لها تأثير مباشر على نسبة الفقس.
- ٢- صحة القطيع: تطهير المفرخة بالفورمالين وعدم تفريخ بيض الدجاجات الحاملة للإسهال الأبيض المعدى يحسن من نسبة التفريخ.
- ٣- درجة العناية ببيض التفريخ قبل وضعه فى المفرخة.
- ٤- توفير الاحتياجات الطبيعية نفسها لعملية التفريخ.
- ٥- وقت وضع البيضة:- الملاحظ أن البيض الذى يوضع من الدجاج ما بين ٨ صباحاً و ٢ بعد الظهر يفقس بدرجة أعلى من الذى يوضع قبل أو بعد هذا الميعاد.
- ٦- كذلك عمر الدجاجة فى السنة الأولى تكون نسبة التفريخ أحسن من السنة الثانية.
- ٧- وزن البيض: فالبيض الذى يقل حجمه عن متوسط النوع بدرجة طفيفة يفقس بنسبة أعلى من غيره وعلى العكس من هذا فى البيض المصرى فالنوع الذى يزيد عن المتوسط يفقس بنسبة أعلى.
- ٨- شكل البيض والشذوذ: فالأشكال الشاذة تفقس بنسبة أقل كذلك نسبة البياض إلى الصفار وأعلى نسبة للتفريخ تلاحظ عندما تكون هذه النسبة ٢: ١ والبيض الشاذ الصفات يفقس بنسبة منخفضة وقد لا يفقس بالمرّة وقد عملت تجربة لإثبات ذلك جدول (٢٠).

جدول (٢٠): العلاقة بين الأشكال الشاذة للبيض ونسبة التفريخ

نسبة التفريخ	الحالة
%٨٧	بيض طبيعي
%٧١	بيض ذو قشرة ضعيفة
%٦٨	بيض ذو بقع دموية كبيرة (دموى)
%٣٢	بيض ذو غرفة هوائية في غير مكانها الطبيعي
%٤٧	بيض ذو غرفة هوائية سائبة (مانعة)

٩- سمك القشرة أو الثقل النوعي لها أثر في نسبة التفريخ فالقشرة السمكية عن اللازم أو القشرة الرقيقة غير مستحبة فالأولى تشكل عقبة للجنين عند خروجه منها والثانية لا تستطيع مد الجنين باحتياجاته الكافية من الكالسيوم.

١٠- لون القشرة: البعض لاحظ أن لون البيضة الأحمر لها علاقة بنسبة التفريخ بحيث أنها ترتفع كلما زادت درجة تركيز اللون. ويعود هذا الاختلافات بين سلالات الدجاج أكثر منه إلى اللون نفسه.

١١- معدل الوضع: فالبيض الناتج من دورات وضع طويلة يقل نسبية أعلى من الدورات القصيرة. كذلك زيادة طول العطلة بين التتابع في السلسلة بسبب خفض في نسبة التفريخ كذلك فإن البيض الذي في وسط السلسلة أعلى في نسبة تفريخه من بيض الطرفين.

١٢- طريقة التزاوج: وقد ثبت أن هذه الصفة تخضع لفعل الوراثة حيث تتأثر نسبة التفريخ كثيرا بطريقة التربية فمن أهم الآثار التي تبني على التربية الداخلية المركزة هو انخفاض نسبة التفريخ في تجربة كان يزوج فيها الشقيق بشقيقته لمدة ثلاث أجيال انخفضت نسبة التفريخ من ٦٧% إلى ٤٩% ثم إلى ٤١% ثم إلى ١٨% وبعد ذلك توالى الإثباتات على صحة هذه التجربة وقد تندثر السلالة كلها لعدم التفريخ ويمكن تحاشي آثار التربية الداخلية المركزة إذا صاحبها انتخاب شديد. وليست خطة التربية هي المسئولة عن هذا الانخفاض ولكن الانعزالات الوراثية المختلفة وتأثيرها

المباشر على قتل الأجنة هي المسئولة ويؤيد ذلك أن الهجن المرباة تربية داخلية ترتفع نسبة التفريخ فيها كذلك ترتفع عند خلط بعض الأنواع والسلالات.

١٣- العوامل المميتة والشبه المميتة تدخل هنا والمعروف منها الآن يزيد عن ١٠٠ عامل ويصعب تحديد عددها بالضبط لأن المعروف منها الآن هو ما يمكن تمييز أثره لأنه من الجائز أن بعضها يؤثر على الجنين وهو في الحالة الميكروسكوبية التي يصعب رؤيتها وبصفة عامة فإن الأوقات التي يؤثر فيها العامل المميت فيحدث قتل الجنين أو موته تختلف باختلاف نوع هذه العوامل المميتة ومن الثابت من دراسات قمم النفوق الجنيني أن هناك ثلاث أوقات يزيد فيهما نسبة النفوق وهي أثناء مرحلة الجسرة وعند اليوم الثالث وفي الثلاث أيام الأخيرة من التفريخ وجزء من هذه يعود إلى عوامل وراثية.

نفوق الأجنة:-

الفترة الأولى:- أثناء مرحلة الجسرة حيث تموت بعض الأجنة لا يمكن تمييزها بالعين المجردة ويصنف البيض على أنه بيض رائق.

الفترة الثانية:- في الثلاثة أيام الأولى من التفريخ حيث تنمو وتتشكل الأعضاء الهامة بكثرة وبسرعة كبيرة ونتيجة لذلك تحدث أخطاء بيولوجية تؤدي إلى نفوق ١٥% من نسبة النفوق الكلي للأجنة. وتعتبر هذه الفترة قمة النفوق الجنيني الأول.

الفترة الثالثة:- في الأيام الثلاثة الأخيرة من التفريخ (مرحلة الفقس) حيث يحدث كثير من التغيرات مثل تحول التنفس من مائي إلى هوائي وكذلك تحول التغذية من البياض إلى الصفار ويحدث في هذه الفترة ٥٠% من نسبة النفوق الكلية للأجنة وتعتبر هذه المرحلة قمة النفوق الجنيني الثانية.

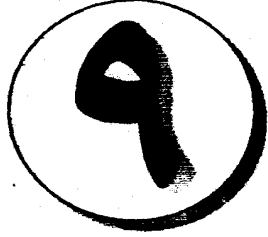
النسبة الجنسية Sex Ratio :

عادة تكون النسبة بين الذكور: الإناث متساوية تقريبا وقت إخصاب البيض وهو ما يسمى النسبة الجنسية الأولى (Primary sex ratio) ولكن الموت الغير متساوى للأجنة أثناء فترة التفريخ يؤدي غالبا إلى نقص عدد الإناث عن عدد الذكور وذلك عند الفقس وهو ما يسمى النسبة الجنسية الثانية (Secondary sex ratio) وأسباب هذا الاختلاف ترجع إلى:-

- ١- أسباب وراثية تعود إلى السلالة نفسها.
- ٢- الجينات المميتة حيث يرتبط بعضها بالجنس مما يقلل فقس أحد الجنسين عن الآخر.
- ٣- وقت وضع البيض وهذه يؤثر فيها وضع البيض من اليوم وكذلك الوقت من السنة حيث يفقس عدد أكبر من الذكور أثناء الجو الحار.
- ٤- العوامل الطبيعية للتفريخ حيث يتألم جنس معين عن الآخر مع ظروف التفريخ وقد أوضح كلا من Christine Mather and Laughlin 1976 أن تفريخ البيض الطازج تفقس الإناث قبل الذكور بحوالي ٣ ساعات ويلاحظ أن هذا الفرق يقل كلما طالت مدة حفظ البيض ويتلاشى هذا الفرق تماما عند تخزين البيض مدة ١٤ يوم أو أكثر.

تحسين صفات التكاثر:

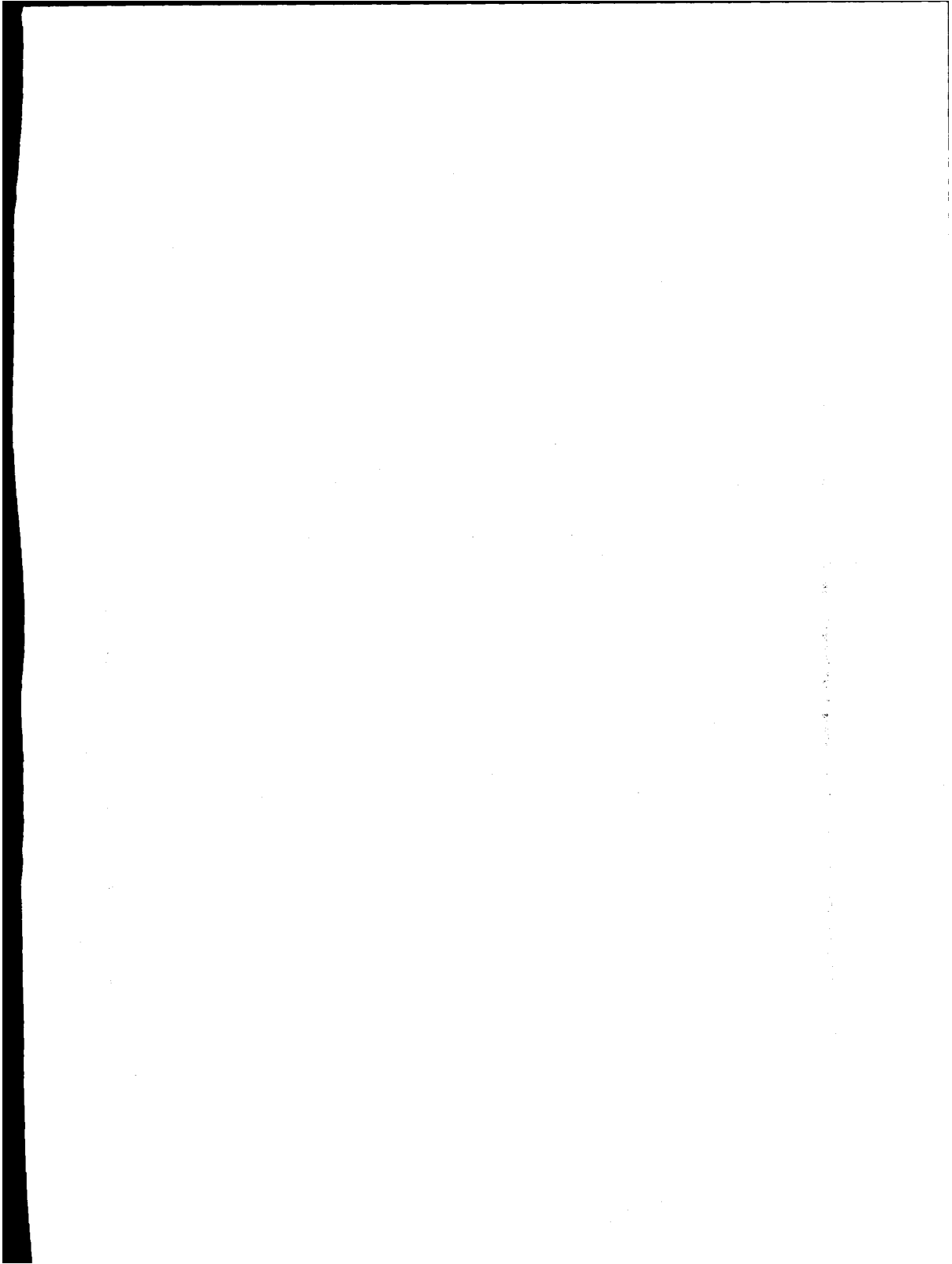
العمق الوراثي لهذه الصفات قليل حيث يبلغ حوالي ٠,٠٥ لنسبة الخصوبة وحوالي ٠,١٠ نسبة التفريخ وهذا يؤكد أن هذه الصفات تتأثر بالبيئة بشدة لذلك فعند تحسينها يجب أن نأخذ في الاعتبار هذه العوامل ويتبع طريقة الانتخاب العائلي.



البَابُ التَّاسِعُ

مِثَالُ تَوَظُّعِ الْجِسْمِ وَالنَّمُو

GENETIC OF BODY WEIGHT AND GROWTH



الباب التاسع

وزن الجسم والنمو Genetic of Body weight and growth

هناك طريقتين لتقدير وزن الجسم:

- ١- الوزن وهذه طريقة بسيطة وشائعة
- ٢- مقاييس الجسم المختلفة ومنها طول الساق Shank length وطول عظمة القص Keel length وسعة الصدر Breast width.

وأنة لمن الصعب على أى فرد أن يحدد بدرجة عالية من الدقة كيف أن هناك كذا كيت تنمو بسرعة بينما هناك أخرى صغيرة جداً مثل الأوزان. فقد وزن Hutt 1949 عدد ١٨ دجاجة برية كان متوسطها ٧٤٩ جم ولقد زاد هذا الوزن بالاستئناس إلى أوزان مختلفة باختلاف الأنواع حيث وصل وزنها الآن إلى ٦ أضعاف هذا الوزن البرى بمراحل وقد وصل هذا الدجاج البرى إلى هذا الوزن بواسطة عن طريق الاستئناس أولاً ثم أتباع الوسائل المختلفة من الانتخاب والخلط وكذلك طرق التربية المختلفة.

الاختلاف فى وزن الجسم باختلاف العمر:

Variation in size at different ages:

١- عند عمر يوم واحد At Hatch:

وزن الكتكوت عند التفريخ يعتمد إلى حد كبير على وزن البيضة المفرخ منها. تحت الظروف الطبيعية من التفريخ نجد أن وزن الكتكوت يمثل حوالى ٦١-٦٨% من وزن

البيض المفرخ منها وكان معامل الارتباط عالى جدا بين وزن الكتكوت عند الفقس ووزن البيض المفرخ منها حيث وجده كلا من:-

Upp 1928	0.63 to 0.84
Graham 1932	0.95
Galpin 1938	0.76 to 0.95

ورغم هذا المعامل العالى من الارتباط بين وزن الكتكوت ووزن البيض فقد وجد أيضا أن الكتاكيت التى تفرخ فى نسبة رطوبة عالية نوعا ما تكون أثقل وزنا من تلك التى تفرخ تحت نسبة رطوبة منخفضة نسبيا.

عند التفريخ نجد الكتاكيت الذكور تكون أفضل قليلا فى الوزن عن أخواتها الإناث الناتجين من نفس الأم والأب هذا الفرق قد يكون صغيرا جدا. كذلك فإن البيضة التى تعطى كتكوت ذكرا لا تختلف فى وزنها كثيرا عن تلك التى تعطى كتكوتا أنثى Munro and Kosin 1940 وقد يرجع هذا الفرق بين الجنسين عند التفريخ إلى اختلاف كلا منهما فى النشاط الميتابولزمى أو فى النمو أو فى كلاهما خلال مرحلة النمو الجنينى.

حيث وجد Kosin and Munro 1941 أن هذا الفرق لم يظهر إلى اليوم ١٨ من التفريخ وبدأ يظهر فى جزء من زيادة استهلاك الكالسيوم من القشرة بواسطة الأجنة الذكور خلال المرحلة الأخيرة من التفريخ.

٢٠- خلال مرحلة النمو : During Growth

على عكس ما هو معروف بين مربى الدواجن من أن حجم الكتكوت عند الفقس له تأثير صغير على معدل نموه بعد ذلك. فقد وجد Hays and Sanborn أن هناك ارتباط بين وزن الكتكوت والوزن عند ٤ أسابيع وأنه لم يجد أى ارتباط بين وزن الكتكوت ووزن ٢٦ أسبوع.

وهناك بعض الطيور سريعة النمو عن الأخرى. أيضا هناك اختلافات فى معدل النمو إلى عمر ٨ أسابيع بين العائلات المختلفة التى من أمهات وآباء مختلفة. هذا يؤكد وجود الاختلافات الوراثية فى هذه الصفة ولقد برهن على ذلك بواسطة Schnetzler 1936 حيث أمكنه فى جيلين فقط من الانتخاب أن يفرق بين سلالتين من البليموث روك واحدة تنمو سريعا إلى عمر ٨-١٢ أسبوع والأخرى تنمو بطيئة.

ولقد وجد أن وراثية وزن الجسم إلى عمر ٨ أسابيع قد تكون منفصلة نوعا فى سلوكها عن وراثية وزن الجسم إلى ما بعد ذلك من العمر. حيث وجد أن معامل الارتباط بين وزن الجسم عند ٨ أو ١٢ أسبوع ووزن الجسم عند البلوغ الجنسى كان $+0.29$ و $+0.39$ على الترتيب ومن ناحية أخرى فلقد ذكر Jaap and Morris أن النمو إلى عمر ٨ أسابيع قد يكون مستقل عن الوزن فى الأعمار الأخرى بعد ذلك.

وهناك محاولات كثيرة من العلماء لتقدير معدل النمو growth rate بواسطة المعادلات أشهرها معادلة Brody 1945 وهى

$$G.R = \frac{(w_2 - w_1)}{0.5(w_1 + w_2)} \times 100$$

حيث w_1 الوزن الابتدائى

w_2 الوزن النهائى

وعن طريق هذه المعادلة يمكن تقدير النمو بين أى فترتين فى حياة الطائر وكذلك معدل النمو اليومى.

٣- الاختلافات بين الأنواع Breed Differences:

عموما فإن الأنواع الثقيلة تنمو أسرع من الأنواع الخفيفة كاللجهورن لكن فى الأربعة أسابيع الأولى فاللجهورن ينمو أسرع من الأنواع الثقيلة. وهناك من وجد أن الأنواع الثقيلة تنمو أسرع بعد عمر ٤ أسابيع.

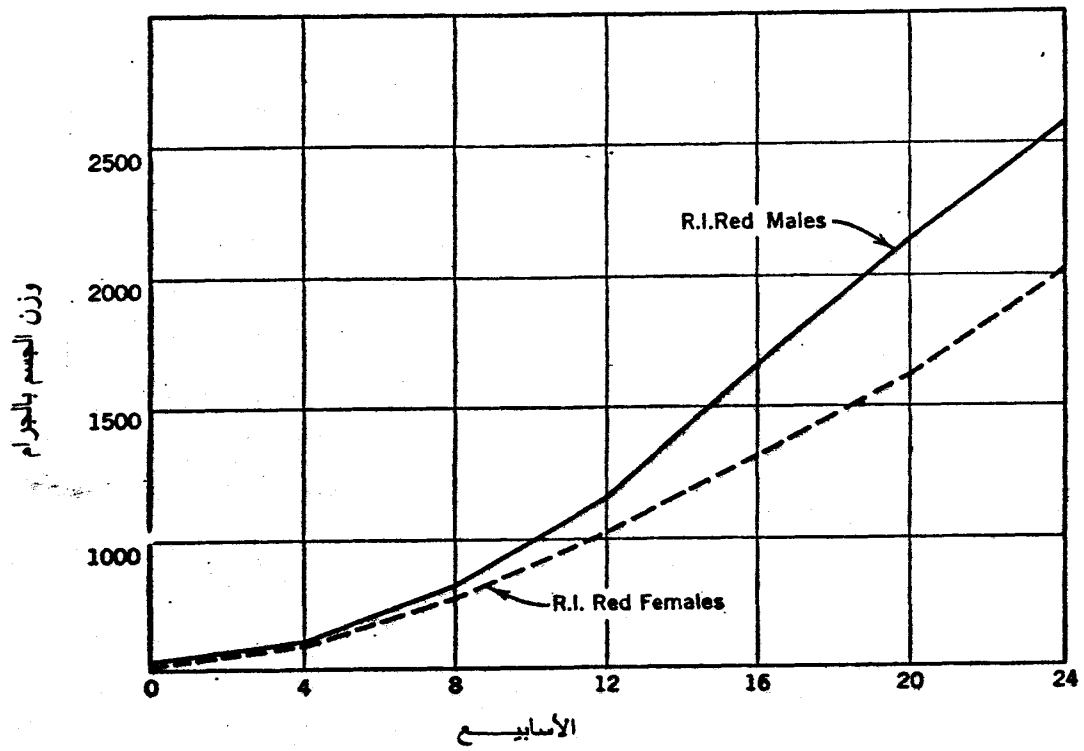
أيضا حتى في داخل الأنواع الثقيلة نفسها نجد أن هناك اختلافات في سرعة النمو فلقد وجد Kempster 1941 أن الدجاجات النيوهامبشير كانت أكثر سرعة من معدل نموها عن البليموث روك الأبيض والروود ايلاند الأحمر والوايندوت الأبيض.

٤ - اختلافات الجنس Sex Differences:

ذكور الكتاكيت تنمو أسرع من إناثها Jull 1923 والوزن الفعلي بعد أى فترة بعد عمر ٨ أسابيع قد يكون مقياس غير دقيق للتعبير عن الفرق بين الجنسين في معدل نموهم لان هذه الاختلافات في معدل النمو هي اختلافات متراكمة خلال كل فترة النمو السابقة حقيقة فان الاختلافات بين الجنسين في معدل نموهم هي اختلافات طفيفة إلى عمر ٨ أسابيع ولكنها تميل للزيادة بعد هذا العمر نظراً لانخفاض سرعة النمو في الإناث. ولقد وجد Kempster 1941 أن الاختلافات بين الجنسين لغاية عمر ٨ أسابيع كانت كبيرة في اللجهورن الأبيض عن الروود ايلاند الأحمر. ويوضح (شكل ٧٩) الاختلافات في النمو بين ذكور وإناث الروود ايلاند الأحمر.

ومن الثابت أيضا أن عوامل البيئة الغير ملائمة تؤخر النمو في الذكور أكثر من تأخيره في الإناث Bird and Gutteridge 1934 جزء من هذه الاختلافات أيضا يرجع إلى أن الإناث تصل إلى البلوغ أسرع من الذكور. ومن الناحية الفسيولوجية يعود ذلك إلى توقف الهيكل العظمى للإناث عنه في الذكور ولا يعود الفرق في اختلافات هذه الصفة للهرمونات حيث الفرق النسبي هذا يظل كما هو بين الذكور المخصية والإناث المزال عنها المبايض ويبدو أن الفرق أصلاً يعود إلى كروموسومات مرتبطة بالجنس Landauer 1937.

وهناك عوامل كثيرة أخرى مثل التغذية والأمراض وميعاد الفقس ولقد ذكرنا أن الكتاكيت المبكرة في الموسم الطبيعي (يناير وفبراير) تكون أسرع في النمو وربما كان السبب هو ارتفاع درجة الحرارة بالنسبة للكتاكيت المتأخرة مما يؤدي إلى نقص وزنها.



شكل (٧٩) الاختلاف بين الجنسين في معدل النمو في دجاج الرود ايلاند الأحمر

أيضا الازدحام وسرعة تكوين الريش كلها لها ارتباطا بسرعة النمو فى الدجاج. النمو فى الكتاكيت أيضا قيس فى الأنواع الخليطة ووجد أن بعض الخلطان كانت أسرع نموا من البعض الآخر.

٥- الاختلافات فى الوزن البالغ Variation in Adults:

الوزن الناضج للقطعان السليمة يتوقف على:-

- ١- حجم الهيكل العظمى.
- ٢- كمية الأعضاء والعضلات والجلد والريش المحمولة على هذا الهيكل العظمى.
- ٣- كمية الدهن المخزون.

العامل الثانى والثالث من هذه العوامل خاصة الأخير يمكن أن يتغير بتغير البيئة ولكن الهيكل العظمى الواقع أنه قليل التأثير بالظروف البيئية خاصة بعد البلوغ.

ووجد أن معامل الاختلافات فى وزن الجسم فى دجاج اللجهورن تراوح بين ١٢-١٨% بينما هذا المعامل كمقياس للعظام كان فقط ٣-٤,٥%.

دراسات الأساس الوراثى لوزن الجسم الناضج كانت معقدة نظرا لأنه فى كل الأنواع كان وزن الذكور أثقل من وزن الإناث وهذا يعنى أنه يجب:-

- ١- أن يوزن كل جسم على حدة حتى لا يؤثر عدد أفراد جنس معين على الوزن.
- ٢- وزن أحد الجنسين يجب أن يعدل إلى الجنس الآخر حتى يكون الاثنين متساوين.

هذا العامل الثانى أستخدم بواسطة Waters 1931 فى دجاج اللجهورن والبراهما حيث كانت ذكورة أثقل وزنا بنسبة ٢٤-٣٢% عن إناثه. ولقد وصل وزن إناثه إلى وزن مساوى للذكور عن طريق ضربهم فى معامل هو ١,٢٨ بينما Punnett 1923 أستعمل الرقم ١,٢٥ لهذا التحويل.

بالنسبة للهيكل العظمى فإن الذكور فاقت الإناث بنحو ١٦% فقط في اللجهورن مما يدل على أن اختلاف الجنسين في حجم الهيكل العظمى أقل من الاختلاف في الوزن الكلى.

وراثه وزن الجسم:

The inheritance of differences in weight:

الاختلافات في وزن الجسم في الطيور - كما هو الحال في أغلب الحيوانات تتوقف إلى حد كبير على أنواع عديدة من الجينات والعدد الفعلى الذى يؤثر على هذه الصفات لم يحدد ويعرف بعد.

وكما هو متوقع لى صفة تخضع لفعل كثير من الجينات فان الخلط بين نوعين يختلفان في حجم جسمها سوف يعطيان F_1 عادة يقع في المنتصف بين هذين الأبوين ما عدا هذا الموجود في حالة الخلطان التى تعطى قوة الهجين حيث أنها تعطى خليط يزيد في وزن الجسم عن وزن الأب الثقيل. والاختلافات في F_2 بالطبع أكبر منها في F_1 .

وكانت أول محاولة لدراسة الاختلافات في وزن الجسم بين الآباء وخلطانهم هو ما فعله Punnet and Bailey 1914 حيث لقح بين Silver Sebrights × Hamburgs كانت الإناث والذكور من النوع الصغير ووزنها بـ ٦٠٠ و ٧٥٠ جم على الترتيب. بينما كان وزن الهامبورج حوالى ١١٠٠ جم للذكور.

ولقد عدل وزن الإناث في الجيل الأول بواسطة ضربة في ١.٢٥. وكان واضح أن الجيل الأول يميل وزنه إلى حجم الهامبورج وكانت هناك اختلافات كبيرة في الجيل الثانى.

بينما كان هناك أفراد يقل وزنها عن وزن Sebright كان هناك أفراد يزيد وزنها عن وزن الهامبورج مما أدى إلى الاعتقاد بأن هناك مجاميع جديدة من الجينات قد تكونت وهذا ما يسمى بـ Over dominance كذلك اختلفت النتائج باختلاف الجنسين مما يدل على أن هناك عوامل مرتبطة بالجنس.

أيضا من تجارب الخلط تجربة عملها May 1925 للخلط بين Silver - Spangled White Cornish X Hamburgs وكان أفراد F_1 و F_2 مساوية لوزن الكورنش ولم تكن فيها اختلافات كبيرة عما هو موجود في الآباء (دليل على وجود قوة الهجين). Waters 1931 عمل خلط بين اللجهورن الأبيض والبراهما وكان وزن الأخير حوالي ٢٩٤٠ جم حيث كان مساوي لحوالي ضعف وزن اللجهورن الأبيض وكانت أفراد F_2 و F_1 تقع في المنتصف بين وزن الآباء وكانت هناك اختلافات أكثر في الجيل الثاني. وأقترح Waters أن الاختلافات في وزن الجسم التي كانت حوالي ٢٠٠٠ جم بين اللجهورن والبراهما قد ترجع إلى زوجين من الجينات التي لها تأثير كبير كل جين له تأثير في حدود ٥٠٠ جم ففي الحالة الخليطة يكون ١٠٠٠ جم وفي الحالة المتماثلة يكون ٢٠٠٠ جم.

وكانت هناك بعض النتائج المعارضة لهذا الاتجاه في وراثة وزن الجسم وذلك عندما خلط حجم كبير مع حجم صغير من الدجاج فلقد وجد Julland quinn 1931 وكذلك Maw 1935 أن متوسط وزن الجيل الأول عندهم كان يميل إلى الأب الأصغر وزنا عن الأب الأكبر وزنا في كلا التجريبتين كانت الفروق بين وزني الآباء أكبر من أي تجارب من التي ذكرت سابقا بحيث كان التزاوج لا يمكن إجراؤه إلا عن طريق التلقيح الصناعي حيث كان وزن البليموث روك المخطط المستعمل بواسطة Jull حوالي أربعة أضعاف وزن Rose-Comb Bantams الذي استعمل في الخلط معه. كذلك البراهما التي استعملها Maw كانت تزيد حوالي ٥ أضعاف الـ Sebright Bantams التي استعملها كنوع صغير.

وفى كلتا التجربتين كان الاختلافات فى الجيل الثانى أكثر من الجيل الأول ولم يوجد فى الجيل الثانى أى طيور أكبر أو أقل من حدود الآباء المستعملة فى التزاوج.

زيادة وزن الجسم بالتربية :Increasing Body weight by breeding

وزن الجسم يمكن بسرعة زيادته بواسطة التربية. فعند التربية لزيادة وزن البيض وجد Goodale (1935 - 1936) أنه فى خلال ٥ سنوات زاد وزن الجسم عند عمر البلوغ الجنسى من ٣,٢٤ كجم إلى ٤,٢٣ كجم بزيادة قدرها حوالى ٢٣%. جزء من هذه الزيادة من المحتمل انه ناتج من تأخر عمر البلوغ الجنسى ١٤ يوما فى القطيع المنتخب عن القطيع المقارن. أيضا عند وزن الجسم بعد وضع ٥٠ بيضة كانت السلالة المنتخبة أثقل ٢٢% عن السلالة المقارنة.

أيضا باستعمال اختبار النسل أمكن Hutt and Coleand Bruckner 1941 زيادة وزن الجسم الناضج لدجاج اللجهورن من ١٦٩٠ جم إلى ١٨١٣ جم أى بزيادة قدرها ٧% وفى أربعة أجيال من الانتخاب هذا حدث خلال الانتخاب لغزارة الوضع وزيادة حجم البيض والمقاومة للأمراض.

هناك جينات معينة تؤثر على الجسم Specific Genes Affecting weight وهناك عدد من الجينات عرف تأثيرها على وزن الجسم من هذه الجينات واحد سائد مرتبط بالجنس يؤثر على وزن الجسم بالانخفاض رغم أن الطائر الحامل له يكون عادى. والآخر جين غير مرتبط بالجنس ويسبب القزامة المتتحية ويكون مصاحب لبعض الأعراض المرضية والآخر غير مرتبط بالجنس متتحي وفيما يلى شرح مبسط لتأثير بعض هذه الجينات على وزن الجسم.

١ - الجينات السائدة المرتبطة بالجنس والتي تقلل من حجم الجسم:

Dominant sex-Linked Genes Reducing Size:

في الخلط الذي عمله Maw 1935 بين Light Brahmas X Golden Sebright Bantams اعطى في F_1 , F_2 براهين محددة على أن دجاج الأكرام Bantams يحمل جينات مرتبطة بالجنس سائدة أو جينات تعاكس الجينات الخاصة بزيادة وزن الجسم الاثنتين من البراهما وبالتالي تقلل من وزن الجسم.

هذه النتائج الفعلية التي حصل عليها Maw قريبة جدا من المتوقع لها فالجيل الأول وزنة كان اقل من منتصف وزن الأبوين (البراهما والسبرايت) حيث كان متوسط وزن الأبوين 2407 جم للذكور و 1851 جم للإناث.

وكان وزن الذكور اكبر من الإناث بحوالى ٢٨% وهذا طبيعى أما في الجيل الثانى لم يعطى وزن الجسم اقل للـ gold أو Silver وعلى ذلك فان نقص الوزن كان متوقع فقط في حالة الإناث الـ Gold وليس في حالة الإناث الـ Silver ومن هذه التجربة ثبت ان انخفاض الوزن في هذه الخلطان كان مرتبط بالجنس بدليل المقارنات بين الطيور الفضية والذهبية في كلا الجنسين في الجيل الثانى. حيث كانت الإناث الفضية اكبر من الذهبية لان الأخيرة تحمل الكر وموسوم Z بينما الأولى تحمل الكر وموسوم Z وهى الكروموسومات الجنسية من البراهما.

وفي الخليط النقى Light Brahma X Golden Sebright كان حجم الذكور فى الجيل الأول منخفض نظرا لانهم سوف يأخذون كر وموسوم من أمهاتهم ولكن حجم الإناث في F_1 كان طبيعيا حيث أن كر وموسوم لهم جاء ذكر البراهما وكما هو متوقع تأثير الجنس على الحجم كان اقل لهذا الخليط عنة في حالة الخليط العكسى.

٢- الجينات المتنحية المرتبطة بالجنس والتي تسبب القزامة الوراثية:

Recessive Sex-Linked Dwarfism, (dw):

القزامة المتنحية عن الجين المتنحي dw جعلت الإناث الحاملة لهذا الجين تزن حوالى ٣٠% أقل عند البلوغ من زميلاتهن التى تحمل الجين السائد Dw وكان التأثير اكبر من هذا فى حالة الذكور. ففي تزاوج يعطى نوعين من الذكور احدهما متمائل والآخر خليط Dwdw, dwdw وكان وزن الذكور المتماثلة عند عمر ٧ شهور حوالى ١٧١٢ جم بينما كان وزن الذكور الخليطة عند نفس العمر حوالى ٢٩٦٥ أي أن نسبة النقص كانت حوالى ٤٢%.

هذه الطفرة ما زالت تحت الدراسة إلى الآن وان كانت بعض المعلومات عنها قد عرفت الآن.

فالنسبة لدجاج البيض إذا أخذنا اللجهورن كمثال نجد اختلافا بين اللجهورن القزمى والدجاج العادى كالاتى:

- ١- يكون الوزن من ٥-١٠% أقل عند عمر ٨ أسابيع، وبين ٢٥-٣٠% عند عمر ٢٥-٣٠ أسبوعا. وترجع قلة الحجم إلى النقص فى هرمون الغدة الدرقية، وهرمون النمو.
- ٢- يكون طول الساق أقصر بنسبة ٢٠% عن العادى.
- ٣- يكثر عدد خلايا الدم الحمراء.
- ٤- يكون الغذاء المستهلك فى الدجاجة البيضاء أقل بمقدار ١٠-٢٠% عن الدجاج العادى.
- ٥- يقل إنتاج البيض قليلا عنه فى الدجاجة العادية.
- ٦- يقل وزن البيضة بحوالى ١٠%.
- ٧- تقل كمية الغذاء اللازمة لإنتاج دسمة من البيض بحوالى ٥-١٠%.
- ٨- تتشابه الرعاية تقريبا.

ويكون للجهورن الصغير الحجم أصغر حجماً، كما يحتاج لمساحة إسكان أقل، سواء على الأرض، أم في قفص، مما يسمح لعدد أكبر من الطيور بالمعيشة في المساحة المتاحة وتعتبر هذه ميزة اقتصادية بالطبع، ولكن نتيجة لصغر الحجم، فإن قيمة الذبيحة في نهاية السنة الإنتاجية تكون قليلة جداً، وأحياناً تكون عديمة القيمة.

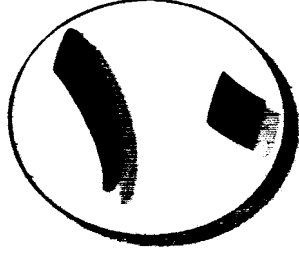
فيما يختص بالميزات أو العيوب الخاصة بالجهورن الصغير الحجم، نجد أنه لم يتمكن أخذ مكان للجهورن العادي الحجم، فالعائد ليس مرض دائماً، وغالباً ما تعطى الأنواع الصغيرة عائداً أقل من الطيور العادية.

وعلى أية حال... فإن طرق التحسين الحديثة تقلل الفرق بين الأنواع القزمية، والطيور الحالية ذات الحجم العادي، مما يشير بأنها ستأخذ وضعها في الإنتاج التجاري قريباً.

أما بالنسبة لدجاج اللحم فعند مقارنة إنتاج أمهات دجاج اللحم القزمية بالأمهات العادية وجد ما يلي:

- ١- احتياجها لمساحة أقل بمقدار ٣٥% من مساحة الأرض للدجاج العادي
- ٢- قلة استخدام الغذاء بنسبة ١٠-١٥%.
- ٣- قلة حجم البيضة بحوالي ٥%.
- ٤- يزداد معدل إنتاج البيضة بحوالي ٥%.

وعلى أية حال... فإن الكناكيت الناتجة من بيض ناتج من تزاوج أباء صغيرة الحجم تكون صغيرة الحجم. وهذا عيب خطير في أية سلالة تستخدم لإنتاج اللحم، بصرف النظر عما تتميز به الأباء المستخدمة ويمكن استخدام الأمهات الصغيرة لكناكيت اللحم بكفاءة لإنتاج بيض التفريخ ولتجنب العيب في ضعف معدل نمو نسلها، يتم تزاوجها بذكور



البَّابُ العَاشِرُ

المقاومة الوراثية للأمراض

GENETIC RESISTANCE TO DISEASE

الباب العاشر

المقاومة الوراثية للأمراض Genetic Resistance to Disease

كان الاعتقاد السائد لدى مربى الدواجن أن كل ربحهم سيأتى عن طريق عدد البيض الناتج من مزارعهم وعلى حجم هذا البيض وكذلك على حجم الطيور المباعة.. ولكنه ابتداء من عام ١٩٤٠ لعبت نسبة النفوق فى القطعان دورا كبيرا بالنسبة لربح المربين على اختلاف نوعية إنتاجهم بل أصبحت نسبة النفوق هى العامل الرئيسى المحدد لهذا الربح. ولقد زادت البراهين العديدة على أن المقاومة الوراثية للأمراض تلعب دورا هاما فى خفض نسبة النفوق هذه ولأن الدراسات التى عملت فى هذا المجال أثبتت وما زالت تعطى المزيد على دور الوراثة فى هذا المجال فإنه يجب علينا إلقاء بعض الضوء على علاقة الوراثة بالأمراض.

المقاومة الوراثية لبعض أمراض الطيور

أولا: الأمراض البكتيرية:

١- دفتريا الطيور Avian Diphtheria:

درست المقاومة الوراثية لهذا المرض بواسطة Frateur 1924 وقام بعمل تهجين بين مجموعتين من الطيور أحدهما مقاوم لهذا المرض والآخر غير مقاوم ووجد أن القابلية للمرض متتحية أمام المقاومة له. وأمكن زيادة مقاومة هذا المرض بواسطة طرق التربية المختلفة.

٢- الإسهال الأبيض Pullorum Disease :

وجد أن دجاج اللجهورن البنى كان أكثر مقاومة لهذا المرض عن الأنواع الثقيلة الوزن ووجد أن لا يوجد علاقة بين العامل I والمقاومة لهذا المرض حيث ثبت من التجارب أنه لا يوجد فرق بين الأفراد ii و ii من حيث المقاومة لهذا المرض. ومن المتوقع أن يكون اللجهورن البنى أكثر مقاومة لهذا المرض عن الأنواع الثقيلة.

وأمكن زيادة المقاومة لهذا المرض بفعل الانتخاب حيث أمكن رفع نسبة الدجاج المقاوم لهذا المرض من ٢٨% إلى ٧٤% بعد ٩ سنوات من الانتخاب ومن ٦١% إلى ٧٠% بعد أربعة سنوات من الانتخاب

وكانت الطريقة في مثل هذه التجارب هي إعطاء جزعة قياسية أو معيارية من الميكروب للكتاكيت ثم الانتخاب في العائلات التي فيها نسبة عالية من الأفراد المقاومة. وعندما أجرى الخلط بين الدجاج المقاوم لهذا المرض والدجاج الغير مقاوم أعطى في الجيل الأول دجاج مقاوم مما يدل على سيادة صفة المقاومة على صفة القابلية للعدوى ولو أنه لا يوجد إثبات على أنها صفة مندلية بسيطة. أما الأساس الفسيولوجي لمقاومة اللجهورن لمرض الإسهال الأبيض المعدى فربما يرجع ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة جسم ككتاكيت اللجهورن نسبيا عن غيرها من الأنواع الأخرى وقد تأكد ذلك عمليا لدرجة أن رفع حرارة الحضانة في الأيام الأولى من فترة الحضانة أصبح أحد طرق مقاومة هذا المرض. أيضا أرجع المقاومة لهذا المرض في دجاج اللجهورن إلى زيادة عدد Lymphocytes حيث ثبت أن الكتاكيت المقاومة لهذا المرض بها عدد أكبر من Lymphocytes عن الكتاكيت الغير مقاومة وكان الفرق مؤكدا خلال الخمسة أيام الأولى من العمر.

أيضا فأنه عند مقارنة اللجهورن بالروود ايلاند الأحمر نجد أن عدد الـ Lymphocytes في دجاج اللجهورن أعلى منه في النوع الآخر. أيضا فان الفرق في حجم الطحال كان واضح في النوعين كما أن المعاملة بأشعة أكس خفضت كل من Lymphocytes وكذلك المقاومة لهذا المرض.

٣- تيفويد الطيور Fowl Typhoid :

أمكن تربية طيور مقاومة لبكتريا *Salmonella gallinarum* المسببة لتيفويد الطيور بواسطة Lambert 1932. فلقد أستعمل دجاجات اللجهورن واستمر في إعطائها جرعات عالية من الميكروب المسبب للمرض لعدة ٥ أجيال عند عمر ٧ أيام وأجرى انتخابه على أساس اختبار العائلات المقاومة للمرض وكذلك باستعمال اختبار النسل وكانت نتائجه خلال الأجيال الأولى هي انخفاض معدل الوفيات في العائلات المنتخبة من ٨٥% إلى ٩.٤% فقط خلال الخمسة أجيال الأولى من الانتخاب ولم تكن هناك اختلافات بين الآباء والأمهات في درجة تورثهم لمقاومة هذا المرض إلى أبناءهم.

ثانيا: الأمراض الفيروسية:

١- مرض التهاب الجهاز الليمفاوي Lymphomatosis

ولهذا المرض عدة أشكال منه العصبى Neural Type والحشوى Visceral Type والعظمى Bone Type والدموى Blood Type والعينى Ocular Type ومن أعراضه ظهور شعر في الأرجل والأجنحة وتكوين أورام فى أجزاء مختلفة من الجسم وإصابة جزئية أو كلية فى العين وتغير فى صفات العظام وفى حالات خاصة يطرأ. تغيير خلوى على صفات الدم وتبدأ الكرات البيضاء تلتهم للكرات الحمراء بدلا من التهام الميكروب المسبب للمرض حيث تسمى هذه الظاهرة باسم Phygo Oytosis وتنشأ هذه الحالة أيضا من زيادة كرات الدم البيضاء وتسمى Leucemia ويحدث تغير خلوى ويبدو أن الدجاج هو النوع الوحيد من حيوانات المزارع

يتعرض لهذا المرض. ومن الثابت أن الوراثة تلعب دوراً في المقاومة لهذا المرض. وكان لمقاومة دجاج الفيومي المصري لهذا المرض أثر في إدخال دم هذا النوع إلى الدجاج الأمريكي رغبة في الحصول على المناعة الوراثة منه.

وكان Asmundson and Biely 1932 أول من اكتشف أن السلالات المختلفة تختلف في درجة قابليتها للإصابة بهذا المرض. ولقد أثبت ذلك عديد من العلماء بعد ذلك. ويمكن إعطاء فكرة عن سلوك هذا المرض عن طريق دراسة سجلات ٨٦ ذكر لجهورن قام بها Hutt and Cole 1947 ومن هذه الذكور يوجد ٦٥ ذكر مقاوم لهذا المرض وان الباقي كان قابل للإصابة وأوضحت هذه التجارب أن:-

- ١- تختلف السلالات في درجة أصابتها بهذا المرض.
- ٢- الذكور تختلف كثيراً عن بعضها داخل السلالة الواحدة في درجة قابليتها للإصابة بهذا المرض. بالنسبة للمقاومة الطبيعية لهذا المرض وجد في أحد التجارب أن كتاكيت الدجاجات العتاقى أي الكتاكيت الناتجة من أمهات عمرها أكثر من عام- كانت أقل عرضة للإصابة بهذا المرض من كتاكيت الدجاجات البدارى. إمكانية التحكم في هذا المرض عن طريق الوراثة قد تحقق بواسطة Hutt and Cole 1948 الذى أمكنهم بعد ١٠ سنوات من الانتخاب من الحصول على سلالتين مختلفتين عن بعضهما في درجة مقاومتها لهذا المرض.

٢- مرض الماريك Marek's Disease:

المسبب له فيروس وهو مرض معدى وبائى يصبب الدجاج ويتميز بشلل في الأعصاب وأورام سرطانية في الأحشاء الداخلية مسبباً بذلك خسائر كبيرة خاصة في القطعان التجارية. أثبتت التجارب أن حدوث هذا المرض يتأثر بالتكوين الوراثى للطائر Friars وآخرون 1972 كما أوضحت النتائج مفاضلة سريعة لفيروس مرض الماريك بين السلالات المقاومة والسلالات سريعة التأثير ولمعرفة علاقة التركيب الوراثى بالمرض

كانت تعرض الطيور للمرض عن طريق تلقيحها لمعرفة مدى مقاومتها للمرض وينتخب أحسن تركيب وراثي مقاوم للمرض ولكن من المستحسن معرفة بعض الدلائل لمقاومة المرض دون تعريض الطيور للمرض فقد وجد Hansen وآخرون 1967 أن الكشاكيت التي تحمل اليل B^{19} مقاومتها أكثر للمرض من التي تحمل اليل B^{12} وأكد Brewer تأثير اليلات مجموعة الدم B بالمرض. وكثير من العلماء منهم (Grunder 1969) وآخرون وجدوا أن alkaline phosphorase phenotypes له تأثير قليل لمقاومة المرض وتأثير نوع الهيموجلوبين مع المقاومة للمرض سجلت بواسطة (Wash lowrn 1971).

ثالثاً: المقاومة للطفيليات Resistance to Parasites

قليل من المعلومات معروفة عن المقاومة الوراثية للطفيليات كجزء مما هو معروف في اختلافات الأنواع في هذا المجال.

وأحسن الأمثلة على ذلك رتبة Galliformes التي فيها أعلى أفراد مستأنسة مقاومة مثل الرومي وعندها القابلية للعدوى مثل الدجاج للطفيل Histomonas meleagridis المسبب لمرض الرأس السوداء Black head في هذه الحالة نجد أن مقاومة القطيع أفضل أن نطلق عليها درجة تحمل عالية لأنه بعد حدوث العدوى فإن الطفيل لا يموت بل أنه يتكاثر بدرجة كبيرة بدون حدوث علامات مميزة للمرض هذا في حالة الأفراد المقاومة لمرض الرأس السوداء (الدجاج) وحقيقة أن بعض الأفراد قد تموت نتيجة هذا الطفيل في قطعان معروف عنها المقاومة وتبين أن المقاومة المرتفعة في الدجاج لهذا الطفيل جاءت عن طريق الانتخاب الطبيعي في البلدان المنتشرة فيها هذا الطفيل وإن الأفراد القابلة للإصابة به هي أفراد لم تأخذ الوقت الكافي لفعل هذا الانتخاب.

أيضاً نجد في حالة الكوكسيديا Coccidia أن لكل نوع منها عائل معين والمقصود بالنوع هنا هو النوع الحاد وليس المزمن أيضاً نجد أن الدجاج مثلاً عنده مناعة ضد نوع

الكوكسيديا من الجنس *Eimeria* الذى هو طبيعى بالنسبة لأنواع أخرى من الطيور مثل طيور الزينة المنزلية. بينما نجد أن هذا النوع الأخير من الطيور لا يصاب بالكوكسيديا من جنس *Isospora* الذى هو شائع فى الدجاج.

بعد حقن ٥ أنواع مختلفة من الدجاج ببيض مخصب من طفيل *Ascaridia lineata* وجد Ackert وآخرون 1935 أن دجاج اللجهورن الأبيض كان أكثر مقاومة لهذا الطفيل عن بقية الأنواع الأخرى. ودرست المقاومة هذه عن طريق قياس عدد وطول الديدان الموجودة بعد ثلاثة أسابيع من الحقن وإن الأنواع الثقيلة كانت نسبيا مقاومة أيضا فإن Morgan and Willson 1939 وجدا اختلافات بين الأنواع فى قابليتهم للإصابة بديدان الأعور *Heterakis gallinae* إذا قيست بمتوسط عدد الديدان الموجود فى الأعور. حيث كانت ٢١٧ فى اللجهورن و ١٨٩ فى الرود إيلاند الأحمر و ١١٩ فى الويندات المرباة ولكنهم ربوا تحت ظروف واحدة من الإدارة والتغذية.

ولقد اثبت Ritcher and Issko 1948 أن دجاج اللجهورن الأبيض كان أقل مقاومة عن الرود إيلاند الأحمر فى درجة أصابته بالقمل خاصة النوع *Conioctes gigas* ذو الجسم الكبير. حيث كان عدد القمل على جسم الدجاجة اللجهورن تقريبا ضعف عدده على جسم دجاجة الرود إيلاند المرباة معها فى نفس البيت.

رابعا: المقاومة الوراثية لنقص العناصر الغذائية:

الوراثة لها دور كبير فى مقاومة النقص فى العناصر الغذائية وكمثال على ذلك ننكر فقط النقاط التالية.

- ١- وجد Serfontein and Payne 1934 أن نسبة الإصابة بانزلاق الوتر الناتج عن نقص المنجنيز كانت ١٤% دجاج الرود إيلاند الأحمر بينما لم تزيد عن ٠.٧% فى اللجهورن.

٢- بينما نجد أن ٣٠ جزء في المليون من المنجنيز يعتبر كافى للقضاء على ظاهرة انزلاق الوتر في اللجهورن نجد أن هذه الكمية يجب أن تكون ٥٠ جزء لدجاج النيوهامشير.

٣- كما وجد بواسطة Nichita وآخرون 1934 أن دجاج الرود ايلاند الأحمر الذى عمره ١٠ شهور عندما غذى على علفه بها نقص فى بعض الفيتامينات فان أعراض الشلل ظهرت بعد ٧-٩ يوم وان النفوق ظهر بعد ٩-٢١ يوم أما فى حالة اللجهورن فلم نشاهد أعراض الشلل إلا بعد ٤١-١٠٧ يوم.

وهناك كثير من الأدلة على الاحتياجات المختلفة من الفيتامينات بالنسبة للجهورن. وان الأساس الوراثى لهذا الاختلاف غير معروف لأن وان كان هناك ارتباط بين صفات الأنواع والاحتياجات القليلة من الفيتامينات.

٤- الاختلافات الوراثية بين عائلات دجاج اللجهورن فى درجة احتياجاتها للريبوفلافين قد ثبت بواسطة Davis وآخرون 1938 أنه من بين خمسة عائلات كل منها ٣ أخوات أشقه غدوا على علفه بها نقص فى الريبوفلافين. أن نسبة فقس البيض المخصب تراوحت من ٢-٦٢% بين هذه العائلات. أيضا فان Lamoreux and Hutt 1938 أمكنهم بواسطة الانتخاب الحصول على سلالتين من اللجهورن مختلفتين تماما فى درجة احتياجاتهم للريبوفلافين. وكانت كفايت السلالة المقاومة للنقص عندما ربيت علفه بها نقص الريبوفلافين عاشت ونمت أسرع عن السلالة المقارنة وكذلك عن السلالة التى ينقصها المقاومة.

٥- وجد أن كمية فيتامين (د) التى يحتاجها دجاج الرود ايلاند الأحمر حوالى ٢,٧ ضعف الكمية التى يحتاجها دجاج اللجهورن من هذا الفيتامين.

الاختلافات فى القابلية للأمراض بين الجنسين:

الجنس عامل وراثى هام يؤثر على القابلية للإصابة بالحالات المرضية المختلفة وهذا واضح فنجد أن الأنثى معرضة للإصابة بأمراض المبيض المختلفة الغير موجودة بالنسبة للذكر وليس فقط بل أن هناك عديد من الأدلة أن هناك جنس قد يكون لكثير قابلية للإصابة بعدوى معينة عن جنس آخر.

ومن أهم الأمثلة على اختلاف الجنسين في القابلية للإصابة بمرض معين هو ذلك الاختلاف الذي وجدته Madsen بين أنثى وذكر الرومي نحو القابلية للإصابة بالطفيل *Ery sipelothrix rhusiopatbiae* المسبب للالتهاب الجلدى الخنزيرى فكل الأبحاث أثبتت أن الذكور هي التي عندها قابلية الإصابة بهذا المرض بينما قد تتعدم الإصابة فى الإناث. وفى بعض الحالات التي نفق فيها ٣٥٢ طائر من قطيع واحد من الرومي وجد أن بين الحالات التي نفقت بسبب هذا الطفيل منها ٩٦% ذكور، ٤% فقط إناث.

كذلك وجد في الدجاج أن هرمونات الذكر تزيد درجة المقاومة لمرض الشلل الليمفاوى ولقد درست هذه الظاهرة في تجربة أجراها Burmester and Nelson 1945 على ثمانية مجاميع من الذكور نصفهم مزال منهم الخصية أعطى لبعض منهم هرمونات الذكر وللبعض الآخر هرمونات الأنثى وكان عدد الطيور في كل مجموعة يتراوح من ٣٣-٣٧ طائر. أظهرت النتائج أن هناك اختلافات بين الذكور العادية والذكور المزال عنها الخصية وكان للهرمون الذكرى أثره في خفض نسبة الإصابة بالشلل الليمفاوى فى الطيور وربما ترجع هذه الاختلافات للخصية.

علاقة نسبة النفوق بإنتاج البيض:

اختلفت الآراء حول علاقة إنتاج البيض بنسبة النفوق فهناك من قال أنه لا توجد علاقة بين إنتاج البيض ونسبة النفوق Platt 1935.

وعند مقارنة إنتاج الدجاج التي نفقت بتلك التي عاشت من حيث إنتاج البيض وجد Lerner وآخرون 1939 أن الدجاجة الفقيرة في الإنتاج قد تموت مبكرا عن تلك جيدة الإنتاج. هذا يعنى انهم لا يموتون لأنهم ضعفاء في الإنتاج لكن أغلب الظن فهذا يعنى أن تقدم مراحل المرض أو حالتهم الفسيولوجية أدت إلى قلة إنتاجهم من البيض لعدة أسابيع أو شهور قبل الوفاة.

دور الوراثة في معدل النفوق

أ- خفض معدل النفوق عن طريق التربية:

منذ سنوات عديدة كتب Hutt 1938 أنه من ضمن ١٩٢٢ حالة نفوق وجدت في محطتين لإنتاج البيض على مدار ٦ سنوات أن ٨٧% من هذا العدد يعود النفوق فيه إلى عدم الأخذ بالاعتبارات الصحية الخاصة بالنظافة والمناعة وتقليل عدد الزوار الحاملين لعدوى الأمراض المختلفة. وبمعرفة أن العائلات المختلفة من الطيور تختلف عن بعضها اختلافا كبيرا في درجة حيويتها دفع هذا البعض إلى تقليل نسبة النفوق في قطعانهم وذلك بتربية قطعان محسنة من هذه الناحية وتبين النتائج التالية إمكانية خفض معدلات النفوق بطرق الانتخاب لتحسين هذه الصفة:-

- ١- تمكن Marble 1939 في قطيع من البليموث روك من خفض نسبة النفوق خلال فترة إنتاج البيض وذلك بعد ٤ سنوات من الأبحاث لهذه الصفة.
- ٢- تمكن Sturkie 1943 من خفض هذه النسبة من ٨٩% إلى ٢٧% في قطيع من اللجهورن الأبيض بعد ٥ سنوات من الانتخاب.
- ٣- تمكن Hutt and Cole 1947 من خفض هذه النسبة من ٦٦,٨% إلى ١٩,٩% في اللجهورن الأبيض خلال عشر سنوات من الانتخاب.

وتشير هذه الدراسات أن للانتخاب تأثير واضح على خفض نسبة النفوق في القطعان المختلفة من الدجاج رغم قلة فترة الانتخاب هذه. ففي بعض الحالات خاصة عندما لا توجد سلالة مقاومة للمرض للمقارنة بينهما وبين السلالة المنتخبة للمناعة لهذا المرض. وجد الباحثون في السنوات الأخيرة أن الاستجابة الوراثية للانتخاب لخفض نسبة نفوق تعتبر مشجعة وهي ناتجة عن خفض ظهور المرض هذا خاصة في بعض الحالات مثل الشلل الليمفاوى. وإن كان هذا ليس هدف المربي الوحيد حيث يسعى هذا الأخير إلى تحسين مستوى إنتاج البيض وحجم الجسم وكل الصفات الاقتصادية الأخرى.

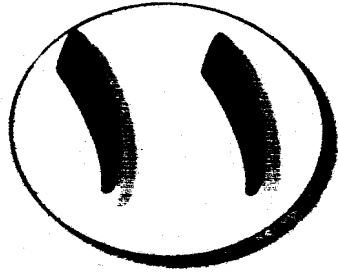
ب- اختلافات الأنواع فى نسبة النفوق:

هناك رأى شائع أن بعض الأنواع قد تكون عندها مناعة أو تكون أكثر مقاومة لمرض معين أو مجموعة من الأمراض عن بقية الأنواع الأخرى وأن كانت البراهين المؤكدة لهذا الرأى تعتبر قليلة جدا.

والاختلافات بين الأنواع فى نسبة النفوق قد تعود إلى عدة أسباب منها:

- ١- ارتباط الجينات المميتة أو شبه المميتة مع تلك المحددة لصفات النوع. وذلك مثل ارتباط الجين المميت Dunn's مع جين اللون الأبيض المتتحى.
- ٢- بعض الجينات الخاصة بالصفات الفسيولوجية قد تكون متحدة سواء بالصدفة أو بالارتباط مع الصفات المحددة النوع. مثل ارتباط الجينات الخاصة بسرعة التريش وعدم الميل للرقاد مع الجينات الخاصة بالاحتياجات المنخفضة من الفيتامينات والمنجنيز فى اللجهورن.
- ٣- عدم طبيعة التركيب مثل قصر الساق الشديد فى الكورنيش الأسود أو الريش المجعد أو خلافة من التراكيب الشاذة.

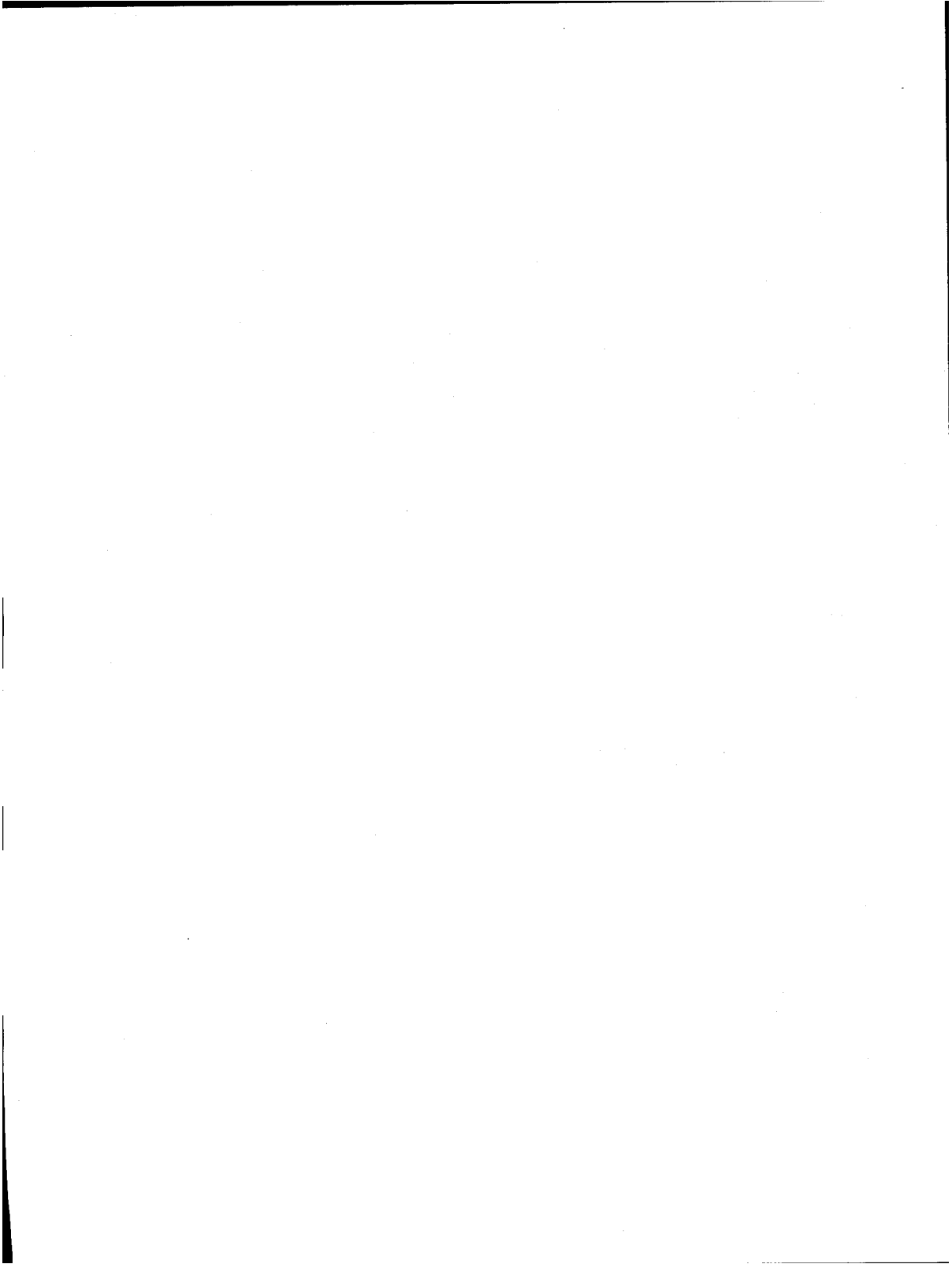
ولمعرفة اختلافات الأنواع من حيث مقاومتهم للنفوق فإنه يجب تربية مجموعة من هذه الأنواع تحت ظروف بيئية متشابهة حتى يمكن إجراء الحكم السليم عليها وبدون إجراء لأي عمليات فرز خلال فترة التجربة وقد وجد من أمثال هذه التجارب أن معدل النفوق فى اللجهورن الأبيض كان أقل منه فى كلا من الرود إيلاند والويندات.



الباب الحادي عشر

الهندسة الوراثية في الدواجن

GENETIC ENGINEERING IN POULTRY



الباب الحادى عشر

الهندسة الوراثية فى الدواجن Genetic Engineering in Poultry

نظر للتقدم السريع فى جميع مجالات العلم المختلفة ويهمنى هنا علم الوراثة التى حدثت به طفرة كبيرة جدا نهاية القرن الحالى. وقد دفع الوضع المعقد للكائنات الحية وأسلوب توارثها العديد من علماء البيولوجى عموماً وعلماء الوراثة خصوصاً إلى الاتجاه إلى دراسة الكائنات الحية على المستوى الجزئى. ومع معرفة أن الشفرة الوراثية للغالبية العظمى من الكائنات الحية هى الجزيئات الكيميائية المعروفة باسم حامض Deoxyribonucleic acid واختصاراً باسم DNA.

ركز الكثير من علماء الوراثة جهودهم على دراسة تلك الجزيئات من حيث قدرتها على حمل وأبراز الصفات الوراثية للكائن الحى من خلال فرع جديد من فروع علم الوراثة أطلق عليه اسم فرع الوراثة الجزيئية.

والهندسة الوراثية علم يتعلق بالحياة وقد حدثت ثورة الهندسة الوراثية فى الفترة ما بين ١٩٦٩ إلى ١٩٧١ فى جامعتى ستانفورد وكاليفورنيا حيث شغلوا أنفسهم بالتفكير فى تطبيق تقنيات بيوكيماوية جديدة على بعض المشاكل البيولوجية المزمنة. أما العلم الذى يعتبر هو أساس تكنولوجيا الهندسة الوراثية فهو علم البيولوجيا الجزيئية الذى لم يكن له ثمة وجود منذ ثلاثون عاماً.

وكلا من "البيولوجيا الجزيئية" و "الهندسة الوراثية" يعتبران وصفا جيدا لطريقة دراسة علم الحياة فقد تزايدت أهميتها "فالهندسة الوراثية" هي أحد الأسماء الدارجة لواحد من التطبيقات العملية للبيولوجيا الجزيئية وبالرغم من أن البيولوجيا الجزيئية قد أصبحت الآن فرعاً متخصصاً من فروع علم الحياة. ألا أن هذا العلم يعتمد أساساً على علم الكيمياء الحيوية.

وعلم البيولوجيا الجزيئية هو علم حديث. عند مقارنته بأقرع العلم الأخرى وترجع البداية لهذا المفهوم الجديد إلى عام ١٩٢٦ عندما نجح Summer في بلورة أنزيم اليوريا Urease enzyme وقد كانت بلورة أنزيم اليوريا هي بداية سلسلة من التجارب نجحت في بلورة عدة مئات من الأنزيمات. وقد أتضح من هذه التجارب حقيقة أساسية هامة، وهي أن الأنزيمات ما هي إلا بروتينات ثم مضى على هذا الكشف عدة سنوات تمكن بعدها Stanley عام ١٩٣٥ من بلورة فيروس تبرقش أوراق نبات الدخان TMV وبذلك أمكن تغيير خواص كائن حي بحيث تتطابق مع خواص مركب عضوي تمام التطابق. ثم تبين أن بناء هذا الفيروس عبارة عن أنبوبة دقيقة تتركب من جزيئات من البروتينات النووية في هيئة أنبوبة ملفوفة لولياً وقد أنتظم فيها حوالى ١٢٠٠ وحدة بنائية. وقد بينت فيها أن جزئ الحمض النووي ribonucleic acid (RNA) وحده هو المسئول الأول عن صفات هذا الفيروس الوراثية بما فيها القدرة على إصابة خلايا نبات الدخان.

يتضح من هذا أنه يمكننا دراسة ومعرفة خواص الأنظمة الحية عن طريق دراسة الجزيئات الكيميائية المرتبطة أساساً بتلك للنظم مثل الأحماض النووية والبروتينات على المستوى الجزيئي. وهذا ما دفع Astbury ١٩٤٥ إلى إطلاق اسم البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology.

وفيما يلي بعض الأسس الهامة للدارسين المبتدئين في هذا المجال:

Recombinant DNA in vivo

الـ recombinant عبارة عن ظواهر طبيعية مختلفة يمكنها احتواء عديد من الخطوات ينتج من خلالها تركيبات مختلفة من جزيئات DNA أو إرسال DNA من خلية إلى أخرى وتأقلم هذا الجزء من المعلومات الوراثية في الخلية المستقبلية مع المعلومات الوراثية الأصلية في الخلية ويكونوا معاً المعلومات الوراثية الجديدة للخلية التي تعطى صورة مختلفة في التعبير عن نفسها. وهذا النوع من الدراسة يكون على المستوى الكيميائي والجزيئي يطلق عليه Nucleotide Sequence أو تتابع نكليوتيدى بأخر وهذا يحدث في الكائن الحي طبيعياً أى *in vivo* كما في حالات:-

- (١) العبور الوراثي Crossing over (كسر والتحام بين الجزيئات).
- (٢) التحول الوراثي Transformation (كما فى جزيئات الـ DNA donner فى البكتريا عند خلطها بخلايا بكتيرية مستقبله).
- (٣) انتقال جزيئات الـ DNA بكتيرية من خلية إلى أخرى عبر وسيط (Bacteriophages).
- (٤) Conjugation (التزواج الجنسي بين السلالات البكتيرية).

وكما نلاحظ أن كل هذه الحالات هى تبادلات طبيعية لأجزاء من المادة الوراثية DNA بين أفراد النوع الواحد.

Recombinant DNA in vitro

وهو تكوين تتابع من جزيئات DNA معملياً من أجزاء مختلفة من جزيئات DNA وربط أى جزيئات DNA Sequences مهما كان أصلها ببعضها البعض ومهما كان اتجاهها وهذا ما نطلق عليه تسمية الـ Genetic Recombination *in vitro* أو الهندسة الوراثية Genetic Engineering والتي أرسى أساسياتها Paul Burg فى عام ١٩٧٢ وعلى أساس أبحاثه حصل على جائزة نوبل للسلام فى عام ١٩٨٠ للعلوم الكيميائية

والتي تكون أساسها أحداث Recombination بصورة عامة وهذا بهدف إستراتيجي علمي أو تطبيقي معين فليس المطلوب فقط إدخال DNA Sequences مختلف وغريب إلى عائل جديد ولكن يجب أن يكون قادراً أيضاً على أحداث تكرار Replication (للحصول على كميات كبيرة) بنفس المعدل الخاص بـ DNA Host أو العائل وبحيث ألا يتم فقده أثناء الانقسام الخلوي المتتابع وكذلك يجب أن يكون قادراً على التعبير عن نفسه. بمعنى أن يكون لقطعه DNA شكل معين مثل Replican Structure يمكنها من عملية الـ Replication وبالطبع أي Fragment من الـ DNA مأخوذة عشوائياً لا يكون لديها الفرصة للاحتواء على هذه القدرات لذلك لابد من توافر شكل بنائي حامل للـ Replican يمكن ربط هذه الـ DNA Fragment به وهو ما يطلق عليه الـ Vector ويمكنه الدخول إلى العائل المناسب به.

عائل الـ Eukaryotes:

تكون خلايا الـ Eukaryotes قابله لدخول الـ DNA الغريب بها في حالات التحويلات الصناعية كالتالي:-

- (١) في وجود الـ Calcium Phosphate يسهل عملية ادمصاص DNA.
- (٢) وجود بعض الصفات الوراثية للخلية تسمح بدخول DNA غريب بها.
- (٣) كسر الجدار الخلوي ووضع النواتج في البيئة الخلوية أو داخل النواة الـ Micro Injection.
- (٤) تكنيك الـ Electroporation هو يعتمد على إعطاء الخلايا Electric-Chock لفترة وجيزة وبفولت عالي جداً يحفز الخلية على دخول DNA غريب وهذا التكنيك أكثر استعمال في الوقت الحالي.

The Vectors

يوجد منها ثلاث أنواع تبعاً للعائل الذي يمكن أن ينمو فيه:-

- (1) Prokaryotes Vectors
- (2) Eukaryotes Vectors
- (3) Mixed Vectors

وما يهمننا في دراساتنا هو

* Eukaryotes Vectors

ويوجد منها عدة أنواع:-

SV 40 Virus (٢)

(١) الخميرة

Bovine Papilloma Virus (BPV) (٣)

والثلاث أنواع السابقة تنمو في عائل حيواني .

Mixed Vectors وهي قادرة على النمو في عائل Prokaryotes أو Eukaryotes لوجود Two replicon لها أحدها خاص بالنظام الحيواني أو النباتي والثاني خاص بالبكتيريا.

أهم الأنزيمات المستخدمة في

Recombinant DNA in vitro

أنزيمات القطع المحددة Restriction Endonucleases توجد بعض أنزيمات القطع الداخلي وهي تلك الأنزيمات التي تقوم بقطع جزيء DNA عند تتابعات محددة من أزواج القواعد داخل الجزيء (بعكس أنزيمات القطع الخارجي Exonuclease) التي تقوم بقطع تتابعات طرفية من نهايات جزيء DNA).

تعتبر أنزيمات القطع الداخلي من أهم الوسائل المستخدمة في بحوث الـ DNA المعاد صياغته Recombinant DNA وقد جاءت تسميته هذه الأنزيمات في الأصل بالأنزيمات المحددة Restriction Enzyme نتيجة لأن وجودها في خلية معينة يحدد أو يمنع نمو

البكتريوفاج بها. تقوم أنزيمات القطع الداخلى بقطع الـ DNA إلى قطع صغيرة فى تتابع نوعى متخصص محدد وهذا على العكس من معظم التفاعلات الأنزيمية أو الكيماوية أو الفيزيائية التى تحدث قطعاً عشوائياً فى جزئ DNA فإن هذه الأنزيمات المحددة والتى يبلغ عددها حوالى ٢٠٠ أنزيم يمكنها التعرف على تتابعات نوعية قصيرة مكونة من ٤-٦ أزواج من القواعد ويحدث كسر نوعى فيها. وتسمى أنزيمات القطع حسب نوع البكتريوسا التى تستخلص منها هذه الأنزيمات.

ويمكن بالاستخدام الصحيح لهذه الأنزيمات واختبار الأنزيم المناسب الحصول على أجزاء قصيرة نسبياً من DNA تحتوى على جين معين مرغوب فيه ويمكن فصل هذا الجزء عن بقية الأجزاء غير المرغوبة بطريقه التفريد الكهربى.

وجداول (٢١) يوضح بعض الأنزيمات محدده القطع الداخلى والتتابع المميز الذى يتعرف عليها وموقع القطع لكل منها.

بالإضافة إلى هذه المجموعة من أنزيمات القطع المحدد توجد عدة أنزيمات تقوم بأدوار رئيسية فى مجال الهندسة الوراثية.

ويمكن تلخيص دور هذه الأنزيمات فى بحوث الـ DNA المعاد صياغته Recombinant DNA كما يلى:-

(١) أنزيم الفوسفاتيز القاعدى Alkaline Phosphatase يقوم بنزع مجموعة الفوسفات من النهاية 5¹ من RNA أو DNA ويستعمل فى التخلص من مجاميع 5¹-PO₄ قبل التعليم بالكينيز لمنع الالتحام الذاتى Self-Ligation.

(٢) أنزيم BAL 31 nuclease

يقوم بتحليل كل من النهايتين 3¹، 5¹ فى جزئ DNA ويستعمل فى تقصير مضطرد فى جزئ DNA.

(٣) أنزيم لحام DNA DNA Ligase

يساعد فى الربط بين جزيئات DNA ويستعمل فى توصيل جزيئات DNA ببعضها.

جدول (٢١): بعض الأنزيمات محدده القطع الداخلي والتتابعات النوعية التي تتعرف عليها وموقع القطع لكل منها.

المصدر البكتيري	التتابع المميز	الأنزيم
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> H.	↓ G GATCC CCTAG G ↑	Bam H I
<i>Bacillus globigi</i>	↓ A GATCT TCTAG A ↑	Bg I II
<i>E. coli</i> RY31	↓ G AATTC CTTAA G ↑	Eco RI
<i>E. coli</i> R245	↓ CCTGG GGACC ↑	Eco RII
<i>Haemophilus influenzae</i> Rd	↓ A AGCTT TTCGA A ↑	Hind III
<i>Haemophilus haemolyticus</i>	↓ GCG C C GCG ↑	Hha I
<i>Haemophilus parainfluenza</i>	↓ GTT AAC CAA TTG ↑	Hpa I
<i>Microcoleus</i> strain	↓ CC TNAGG GGANT CC ↑	Mst II
<i>Providencia stuartii</i> 164	↓ CTGCA G G ACGTC ↑	Pst I
<i>Thermus aquaticus</i> YT1	↓ T CGA AGC T ↑	Taq I

DNA POL I (٤)

يقوم ببناء DNA مزدوج السلسلة من DNA أحادى السلسلة ويستعمل فى بناء DNA المزدوج السلسلة وعمل ثغره للترجمة Nick-Translation.

(٥) DNaseI ... مستخلص من البكترياس للأبقار تحت الظروف المناسبة ينتج قطع وحيدة السلسلة من DNA. ويستعمل فى عمل ثغرة الترجمة، وعمل خريطة لمواقع التتابعات فائقة الحساسية.

Exonuclease III (٦)

يقوم بنزع نيوكليوتيدات من النهاية $3'$ لجزئ DNA. ويستعمل فى دراسة تتابعات قواعد DNA وعمل خريطة التفاعل بين DNA والبروتين.

 λ Exonuclease (٧)

يقوم بنزع نيوكليوتيدات من النهاية $5'$ لجزئ DNA. ويستعمل فى دراسة تتابعات قواعد DNA.

Polynucleotide Kinase (٨)

يقوم بنقل الفوسفات الطرفية (موقع γ) من ATP إلى مجموعات $5'$ -OH فى DNA أو RNA. ويستعمل فى تعليم DNA أو RNA بالفوسفور المشع P32.

Reverse Transcriptase (٩) أنزيم النسخ العكسى

يقوم ببناء DNA على قالب RNA ويستعمل فى بناء C-DNA من m.RNA وفى دراسة خريطة النهاية $5'$ من RNA.

S1 nuclease (١٠)

ويقوم بهدم DNA وحيد السلسلة ويستعمل لأزاله عروة دبوس الشعر Hairpin فى عملية بناء C.DNA وفى دراسة خريطة m.RNA (من كلا النهايتين $3'$ ، $5'$)

Terminal Transferase (١١)

مستخلص من Thymus العجول. يقوم بإضافة نيوكليوتيدات إلى النهاية $3'$ من جزئ DNA ويستعمل فى أضافه ذيل متعدد متجانس Homopolymer (أى مكون من قاعدة واحدة متكررة مثل Poly A).

Cloning of genetic information (Eukaryotes)

يقصد بعملية الـ Cloning هي عملية تكوين DNA هجين مكون من الـ Vector المناسب مع قطعة الـ DNA الغريب (المضاف) المراد إدخالها في هذا الـ Vector وهذا بالتأكيد يتطلب اختبار الـ Vector المناسب وتجهيزه وتجهيز الـ DNA الغريب.

يلي ذلك ما يطلق عليه عملية الـ Transformation لخلايا العائل المناسب ويقصد به عملية دخول الـ Recombinant Vector إلى خلايا العائل المناسب لكي تتوافق من DNA الخلية الأصلية ثم تبدأ في عمل تكرار Replication بنفس معدل الـ DNA الأصلي للعائل.

وفيما يلي توضيح أحد الصور المتبعة في مجال الهندسة الوراثية:-

أولاً: CDNA Library

تعتمد هذه الطريقة على عملية الـ Cloning لقطعة الـ DNA الممثلة لمناطق الـ exons فقط للجين حيث يتم تكوينها in vitro اعتماداً على النسخ العكسي للـ CSS DNA على الـ mRNA الخاص بجين محدد ومعين (Complementary Simple Strand DNA) ثم التخلص من m. RNA وتكوين الـ Strand الثانية المكاملة للـ CSS DNA لتكوين الـ dsc DNA (Double Strand Complementary DNA) ثم إدخال هذا الـ CDNA في الـ Vector المناسب بعد تجهيزها ثم الـ Transformation لخلايا العائل المناسب يتبع ذلك الانتخاب للخلايا المتحولة وراثياً والمحتوية على الـ CDNA بمعنى أن العملية تلخص كالتالي:-

1- Purification of m RNA التنقية للمRNA للجين المعين والمرغوب

الطريقة العامة لتحضير الـ mRNA المعين والمرغوب لجين معين تعتمد على تحضير الـ Total mRNA الموجودة بالخلايا بعد التفسير لها ثم فصل الـ Total mRNA Poly A⁺ عن الـ Total mRNA poly A⁻ عبر Oligo-dt-cellulose column حيث يمرر المحلول المحتوي على الـ Total mRNA على Oligo-dt-Column فيرتبط الـ Total mRNA Poly A⁺ به ويستقبل الـ Total mRNA Poly A⁻ ويستبعد ثم بواسطة محلول آخر يتم استخلاص الـ Total mRNA Poly A⁺ بعد ذلك يتم ترسيبه وإعادة استخلاصه في حجم صغير من الـ ml ويفصل تبعا للأطوال المختلفة من محتوياته في محلول Gradient of sucrose متعدد الكثافات بالطرد المركزي العالي يتبع ذلك أخذ عينات 0.5 ml في المحلول متعدد الكثافات واختبار 5ml لكل على agarose gel بتكنيك التفريد الكهربى Electrophoresis وبمقارنة طول m.RNA المرغوب تبعا لطول Polypeptide chain التى تنتج عنه يمكن معرفة الـ Fraction المحتوية على mRNA للجين المرغوب.

2- Synthesis of C DNA

بعد تنقية الـ mRNA للجين المرغوب يعاد اتحاد البادىء (olig dt primer) ثم يحدث نسخ عكسى (وذلك لبناء نسخة من الـ DNA) بواسطة أنزيم النسخ العكسى Revers Transcriptase يتم إضافة أنزيم Rnase H أو تهضم سلسلة RNA بواسطة محلول قلوى NaOH وذلك لحصول على SSC DNA (حيث تكون سلسلة C DNA عروء دبوس الشعر Haipin) يلي ذلك إضافة أنزيم بلمرة (DNA Polymerase) العروء كبادىء لبناء سلسلة مكملية من DNA [ثم يتم المعاملة بأنزيم Si- Nuclease لقطع العروء hairpin وبذلك يتم الحصول على dsc DNA (الحلزون المزدوج من CNDA كنسخة من m-RNA القلب الأسمى)

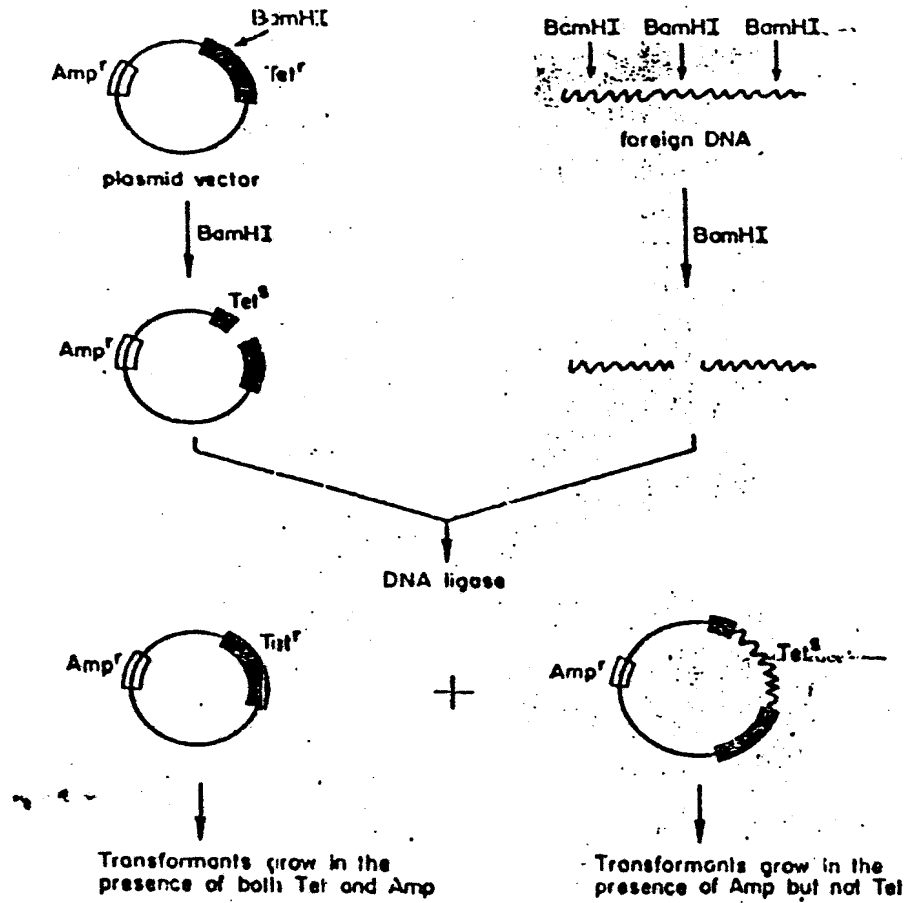
عملية Transformations Ligation 3-

يوجد عدة طرق لعملية Ligation أهمها:-

- (١) القطع المحدد لكلا الـ C-DNA والـ Vector بنفس الأنزيم.
 - (٢) القطع بأنزيمين مختلفين.
 - (٣) استخدام الـ Alkaline Phosphatase عند تحضير الـ Vector.
 - (٤) استخدام الـ Terminal Transferase لزيادة معدل عملية الـ Transformation فيما بعد.
 - (٥) استخدام الـ Linkers الـ Restriction enzymes المعروفة للـ CDNA والتي تباع تجارياً مع استخدام الـ Alkaline Phosphatase عند تكسير الـ Vector بنفس الأنزيم.
- بعد عملية Ligation للحصول على الـ Recombinant DNA بين CDNA والـ Vector يتم عملية الـ Transformation بمعنى إدخال Recombinant Vector على سبيل المثال إلى Recombinant Plasmid في Host المناسب وهو سلالة E.col لها الصفات التالية:-

- ١- خالية تماماً من البلازميدات.
- ٢- (rk^-) و (mk^-)
- ٣- معاملة بالـ Calcium Chlorid لجعل الجدار الخلوي مرن يسمح بدخول الـ Recombinant Vector

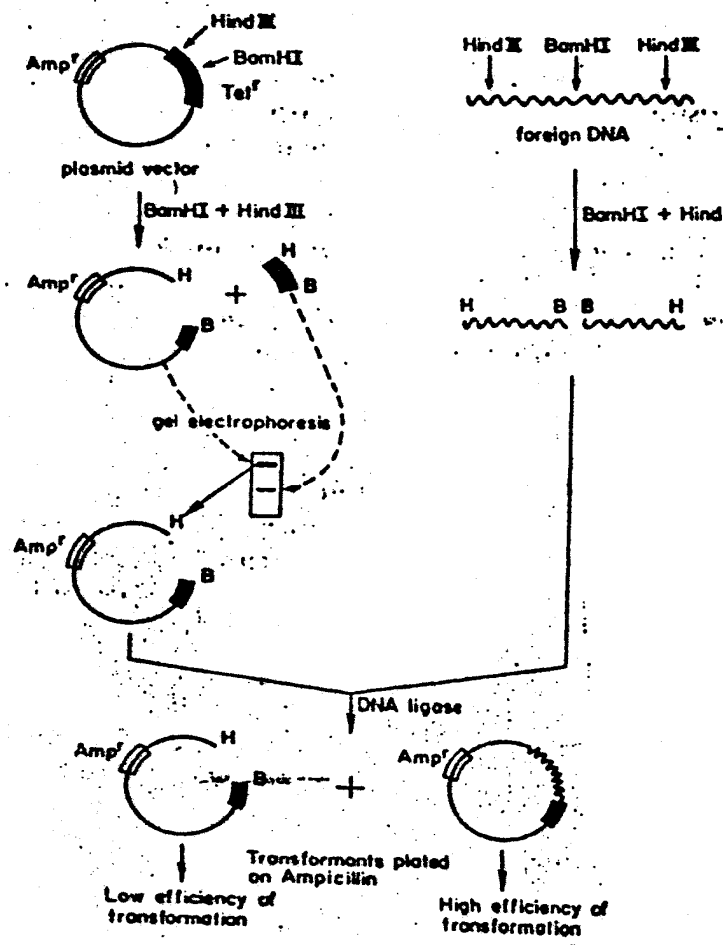
تتم عملية الـ Transformation عادة بوضع الـ Recombinant Vector والخلايا البكتيرية التي لها المواصفات السابقة على درجة حرارة عالية 42°C لمدة عدة دقائق ثم نقلها مباشرة إلى الثلج ثم صبها على أطباق بترى محتوية على بيئة غذائية غير محتوية على المضاد الحيوى الذى تم دخول الـ CDNA بالجين الخاص به.



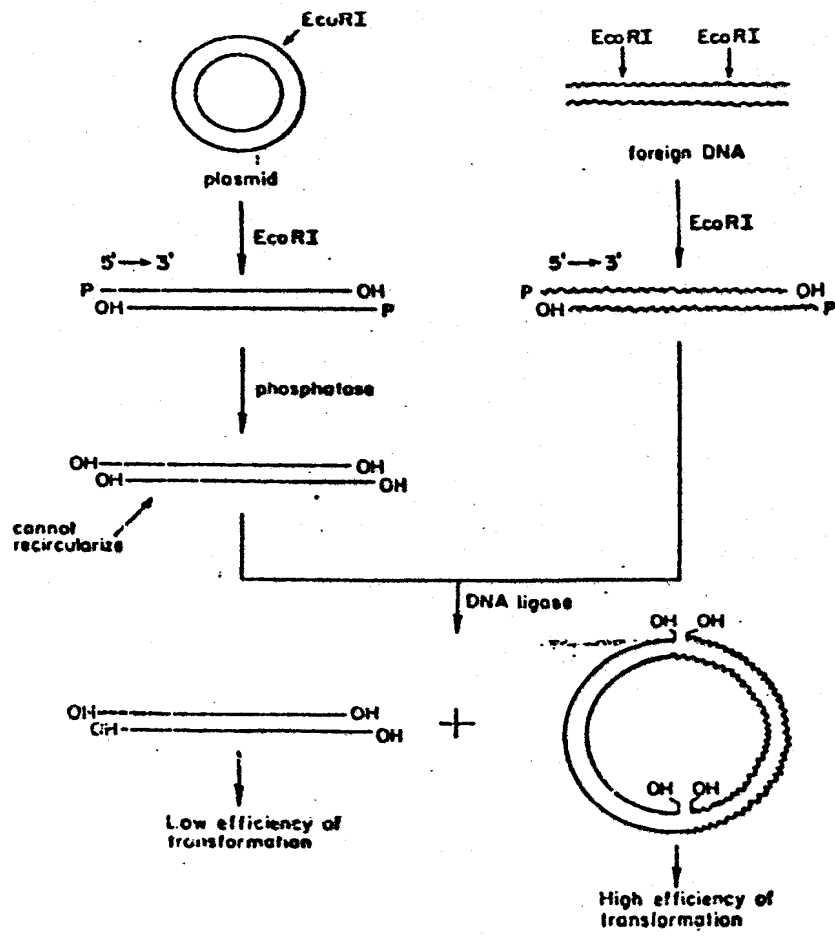
Insertional inactivation.

شكل (٨٠) القطع بنفس الإنزيم للـ Vector، C-DNA الغريب

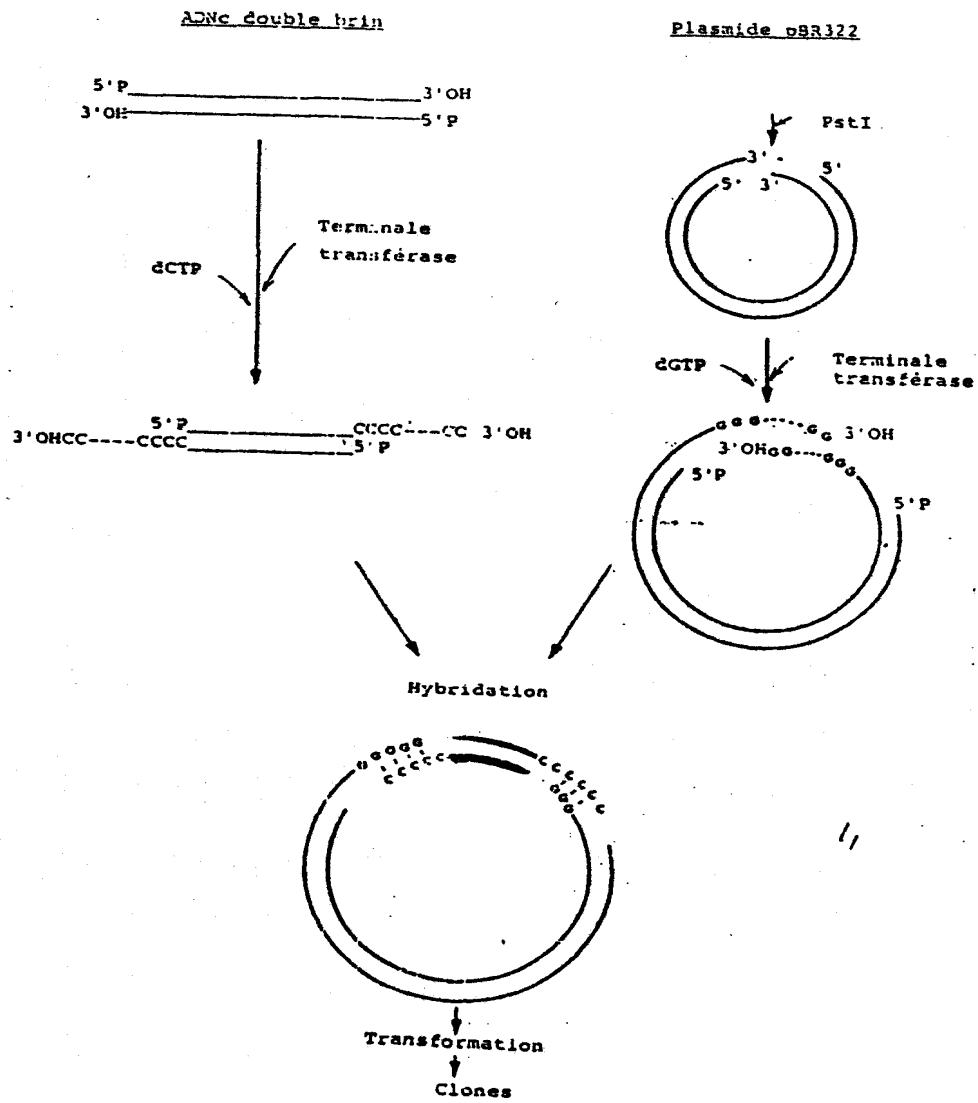
العييب في هذه الطريقة حدوث recirculation للـ Vector وعدم دخول DNA المرغوب فنحصل على Transformation للـ Vector فقط بنسبة ٩٩% وبذلك نجد أن نسبة الحصول على recombinant DNA أقل من ١%.



شكل (٨١) القطع بإنزيمين مختلفين



شكل (٨٢) استخدام alkaline phosphatase لزيادة معدل التحول فيما بعد



شكل (٨٣) استخدام (Terminal transferase) homopolymer.

٤- Screening عملية

الانتخاب للخلايا البكتيرية المتحولة.

تبدأ هذه العملية Screening باستبعاد البكتيريا التي لم تستقبل الـ Vector نهائياً خلال عملية الـ Transformation ثم تستمر باستبعاد البكتيريا التي لم تحصل على الـ Recombinant Vector ثم تنتهي بالحصول على الـ Positive Clones على الـ Recombinant Vector والتي يتم التفتيش لها نهائياً والاحتفاظ بها لحين الاستعمال والاحتياج.

وتتم هذه العملية على مرحلتين:-

المرحلة الأولى :-

استبعاد البكتيريا التي لم يدخل لها الـ Vector مطلقاً وهذا يتم بإضافة إحدى المضادين الحيويين (T_r^r , Amp^r) لأن الخلايا في هذه الحالة ستكون غير مقاومة ولن تنمو مطلقاً.

المرحلة الثانية:-

الانتخاب للبكتيريا التي حصلت على الـ Vector ولكنه غير معطل في أي من الجينين T_r^r ولا Amp^r نظراً لعدم دخول CDNA له. وكذلك الانتخاب للبكتيريا التي تحصل على الـ Recombinant Vector.

ثانياً: تكوين البنوك الجينية

Construction of the genomic libraries

يمكن باستخدام أنزيمات القطع المحددة والأنواع المختلفة لناقلات الكلونه تعبئة الجينوم القابل لكائن ما في ناقلات.

يطلق على المجموعة المكونة من هذه الكلونات المعاد صياغتها أسم المكتبة. يمكن تكوين مكتبة جينوم من جميع قطع DNA المأخوذة من خط خلايا أو نسيج معين. في حين تمثل مكتبة CDNA ، DNA المنسوخ على mRNA.

ويمكن الحصول على مكتبة جينوم بالطرق التالية:-

I: طريقة Shot gun:

يمكن إنتاج مكتبة جينوم بأجزاء عملية هضم جزئى لـ DNA بأنزيم قطع يتميز بارتفاع معدل نشاطه القطعى مثل Sau III A. والغرض من ذلك هو الحصول على شظايا DNA طويلة نسبياً مما يضمن أن معظم الجينات ستكون سليمة ولم يحدث لأى منها أى تجزئه نتيجة للقطع. (يكون فى هذه الحالة القطع غير كامل Incomplete digestion بحيث تكون الـ Fragments متصلة ببعضها اتصال غير كامل فيزيد احتمال الحصول على الجين كاملاً).

يفضل استخدام الفاج كناقل فى مثل هذه المكتبات لأنها لا تسمح بإدخال شظايا DNA كبيرة نسبياً (حوالى ٢٠ كيلو قاعدة) وحيث أن الهدف هو الحصول على مكتبة كاملة فإن عدد الشظايا المطلوبة يكون متناسبا عكسيا مع حجم الشظية وطرديا مع حجم الجينوم. وبالتأكيد يتم قطع الـ Vector بنفس الأنزيم للحصول على Cohesive ends لكل من genomic DNA والـ Vector ثم يتم الـ Ligation باستخدام أنزيم DNA Ligase.

وجداول (٢٢): يوضح تكوين مكتبة جينوم كاملة.

عدد شظايا DNA فى المكتبة الكاملة	المصدر
١٥٠٠ شظية	بكتريا القولون E.cdi
٤٥٠٠ شظية	الخميرة Yeast
٥٠٠٠ شظية	الدروسوفيلا Drosophila
٨٠٠٠٠ شظية	الثدييات Mammals

تمثل الأعداد المذكورة فى الجدول عدد الشظايا DNA (كلونات مستقلة) اللازمة للوصول إلى احتمال ٩٩% لإمكان الحصول على تتابع معين من DNA فى مكتبة DNA المعاد صياغته بمتوسط طول الشظية المدخلة 10×2 نيوكليتيده.

يرجع الاختلاف فى العدد إلى الجينات التى يحملها كل كائن ممثل فى الجدول وتحسب عدد الكلونات اللازمة من المعادلة

$$N = \frac{\ln(1-p)}{\ln(1-f)}$$

حيث P تمثل الاحتمال المطلوب و F تمثل الجزء من الجينوم الكامل فى الكلون الواحد.

$$F = \frac{\text{Cloning fragment}}{\text{total Genomic}}$$

وعلى سبيل المثال فى حالة مكتبة جينوم الثدييات المذكورة فى الجدول السابق وعلى اعتبار أن هناك 10×3 نيوكليتيده فى الجينوم الأحادى فتكون..

$$N = \frac{\ln(1-0.99)}{\ln\left(1 - \left[\frac{2 \times 10^4}{3 \times 10^9}\right]\right)}$$

وميزة تكوين مكتبة مكونة من شظايا DNA طويلة نسبياً تبدو واضحة إذا كانت المعادلة أعلاه تحتوي على شظايا بحجم أقل أى 10×5^2 بدلاً من 10×2^4 .

وعلى ذلك فإن مكتبة الجينوم البشرى المحتوى على 10^6 شظية DNA معاد صياغتها بطول كبير نسبياً (10×2^4) ستصل فرصة الحصول عليها كاملة إلى ٩٩% وبالتالي فإن احتمال الحصول على جين وحيد النسخة سيكون مرتفعاً.

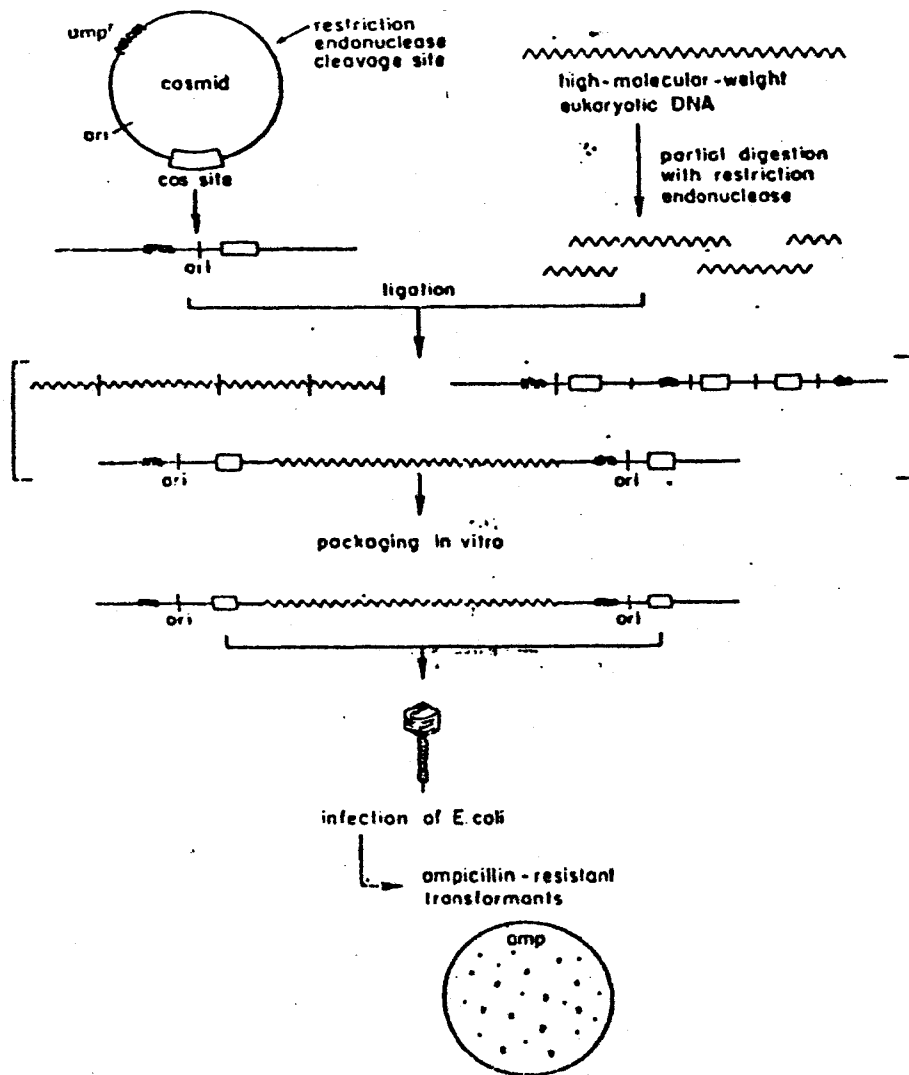
يطلق على هذه الطريقة اسم طريقة Shot gun أى أننا فى قطع جميع الجينوم بحثاً عن الجينات المرغوبة كمن يصوب البندقية على هدف غير معلوم.

ويعيب هذه الطريقة أن هناك أكثر من شظية تحتوى على K.b 15-20. لا يشترط وجود الجين بها.

II: تكنيك Maniatis:

هذا التكنيك يعتمد على الخطوات التالية:-

- (١) تحضير Genomic DNA ثم تكسيرها عشوائياً بالـ Sonication أو التكسير الميكانيكى.
- (٢) من طريق أنزيم الـ DNA methylase الخاص بالأنزيم المراد استخدامه فيما بعد وليكن (EcoRI) يتم عمل Methylation للمواقع الخاصة به وبالتالي تعتبر محمية من عمل EcoRI عليها.



شكل (٨٤) تكتيك Maniatis

- (٣) يضاف لأطراف الـ Fragments ← EcoRI Linkers في وجود أنزيم T_4 DNA Ligase وبالتالي نحصل على Blunt ends محتوية على موقع التكسير بأنزيم EcoRI بالأطراف.
- (٤) يتم تكسير لهذه الـ Fragments بواسطة أنزيم EcoRI وبالتالي نحصل على EcoRI cohesive ends دون تكسير الـ Fragments.
- (٥) يتم تكسير الـ Vector مثال λ phage أو cosmid بواسطة EcoRI ثم يتم عملية Ligation مع الـ Genomic fragments DNA التي لها نهايات الـ EcoRI cohesive ends في وجود T_4 DNA Ligase.
- (٦) يعقب ذلك عملية *Packaging in vitro* ثم العدوى للخلايا البكتيرية. عيب هذه الطريقة عدم إمكانية تكسير هذه الـ Fragment بعد ذلك بالـ EcoRI عند دراستها تفصلياً. أي تحد هذه الطريقة من استخدام بعض الأنزيمات التي استخدمت المثلثة للمواقع الخاصة به.

III: تكنيك البنك الجزئي، Partial Library:

في بعض الأحيان يمكننا التعرف على وجود الجين المرغوب في Fragment معينه عند التكسير بأنزيم قطع معين لها طول محدد وليكن في الـ Fragments التي لها طول 18 K. b. عند القطع بأنزيم EcoRI وبالتالي يتم تكسير الـ Genomic DNA بأنزيم EcoRI قطع كامل وليس جزئي ثم فصل نواتج التكسير على نوع من الـ Agarose gel له قابلية للانصهار على درجة ٦٥° م يطلق عليه Low melting gel ثم رؤية الـ gel ومعرفة الأطوال المختلفة له باستخدام Marker له أطوال معلومة ويتم قطع قطعه الـ gel المحتوية على 18 kb وعمل انصهار لها على حمام مائي ثم تنقيته لمحتواها من الـ DNA ثم Ligation مع λ phage بعد قطعه بالـ EcoRI.

تعتبر هذه الطريقة فعاله جداً حيث نقل عدد الـ Clones المراد اختبارها ويزيد احتمال الحصول على الجين المرغوب دراسته.

في أي من الطرق السابقة لابد من عمل Screening للحصول على الـ Positive Clones ويتم ذلك عن طريق عمل hybridization للـ Clones مع

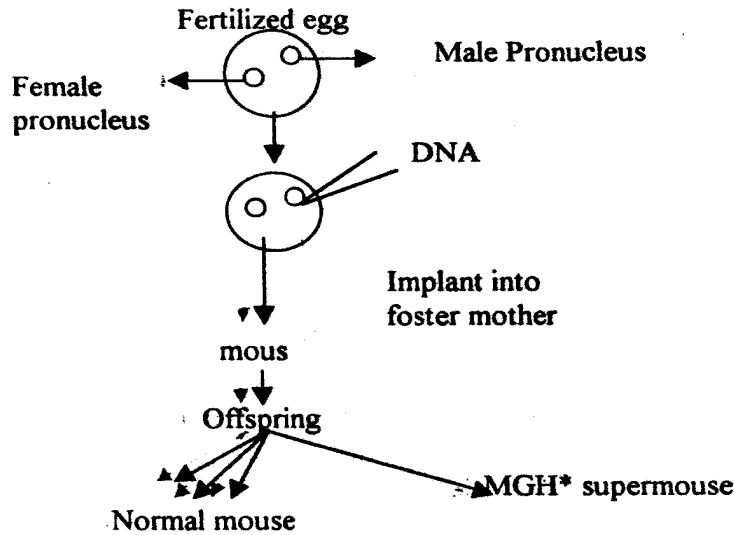
CDNA probe P^{32} ويسمى ذلك بتكنيك in situ hybridization أو تكنيك GRUNSTEIN and HOGNESS

Genetic engineering in action

الحصول على أجيال من حيوانات Transgenic (منقول لها جينات) واحد من أهم الأهداف تعقيداً وصعوبة في الهندسة الوراثية حيث أنه في المرحلة الواحدة من إجراء التجربة يتقابل مع صعوبة التكنيك ومشكلات متكررة عديدة تظهر.

وهناك عديد من المسارات المحتملة للحصول على الصورة النهائية وهي أن الجينات المرغوبة تكون داخل تتابع الـ DNA للكائن وتعتبر عن نفسها بالصورة المطلوبة. وهذه المسارات تشمل:-

- (١) إدخال تتابع الـ DNA كله إلى الزيجوت أو خلايا الجنين المبكرة.
- (٢) إدخال الجين المطلوب فقط (بعد الحصول عليه) إلى تتابع الـ DNA للكائن.
- (٣) الحصول على البلازميد محتوي على الجزء من الـ DNA المرغوب ثم إدخال هذا البلازميد إلى الكائن



والمشتغلين في مجال الإنتاج الحيواني Large animal أسعد حظاً من المشتغلين في مجال الدواجن حيث أنه في الحالة الأولى يسهل عزل البويضة وهي في مرحلة الخلية الواحدة وبالتالي يمكن إجراء التكنيك المتبع مع ضمان تغيير الـ DNA في جميع خلايا الحيوان أما في الدواجن فيتم الحصول على البويضة وهي تحتوى على منبات من الخلايا وكذلك فأن عدد كروموسومات الطيور الداجنة كبير والأهم من ذلك أن معظم هذه الكروموسومات لا يمكن فحصها ودراستها نظراً لصغر حجمها بشدة .

ومن الدراسات التطبيقية في مجال الهندسة الوراثية في الدواجن:-

(١) دراسة أجريت في المركز القومي للبحوث القاهرة في عام ١٩٩٤ حيث تم عزل جين أو جينات هرمون النمو من الغدة النخامية للبط البلدى وإدخال هذه المادة الوراثية المجزأة DNA إلى نوعين من الخلايا المستقبلية هما البكتيريا (Prokaryotic) من نوع مستعمرات بكتريا القولون (اشرشياكولاي) والنوع الثانى خلايا السكارومييسيس سرفيسيا (خميرة الخباز) (Eukaryotic).

ونجد أن التهجين بين (DNA/ DNA) وعزل الجينات الغريبة أثبت أنها ناجحة بإعادة عملية التحول الوراثى فى الاشرشياكولاي والسكارومييسيس سرفيسيا وعمل اختبار المحولات الوراثية التى اكتسبت الجين الخاص بالهرمون.

وتم تحديد وعزل جينات هرمون النمو من خلال قدرة المحولات الوراثية للاشرشياكولاي والسكارومييسيس سرفيسيا (منتجات هرمون النمو) لتنمو بدون جلوكوز فى حالة الاشرشياكولاي. وبدون أحماض أمينية فى حالة السكارومييسيس سرفيسيا وأجراء الصبغ لكل منهم.

وبعد التأكد من حدوث التحول الوراثي يتم عزل وتنقية المادة الوراثية DNA من الاشريشياكولاي والسكرارومييسيس سرفيسيا. ويجرى بعد ذلك تمرير الأشرطة المفردة في الأجار (لأحداث تغيير طبيعة الـ DNA للاشريشياكولاي والسكرارومييسيس سرفيسيا) يتم تجزئته المادة الوراثية (DNA) للمحولات الوراثية للاشريشياكولاي والسكرارومييسيس سرفيسيا وتغير طبيعتها.

وقد تم عمليات تهجين (DNA/ DNA) بين كل من (السلالة الأصلية مع السلالة الأصلية/ المحولات الوراثية مع المحولات الوراثية/ السلالة الأصلية مع المحولات الوراثية) لكل من البكتريا والخميرة. بعد ذلك يتم عزل القطع الغير مزدوجة وجمعها وإعادة طبيعة قطع (DNA) الغير مزدوجة التي تشير إلى جين أو جينات هرمون النمو. ونجد أن عزل جينات هرمون النمو للبط من كل من البكتريا والخميرة عن طريق عملية تهجين DAN اثبت أنها ناجحة بإعادة عملية التحول الوراثي مع الجينات المعزولة. وتظهر أهمية هذا التكنيك من خلال حقن جين هرمون النمو للبط المعزول من البكتريا والخميرة في البيض المخصب للحمام أو الدواجن لتحسين الصفات الإنتاجية أو الفسيولوجية.

(٢) دراسة أخرى أجريت في كلية الزراعة- جامعة القاهرة (١٩٩٥) بواسطة م/ باهي/ أحمد على للحصول على درجة الماجستير وذلك لدراسة تأثير الـ DNA الغريب المستخلص من كل من البط والرومي على الصفات الوراثية والسيتولوجية لأجنة الدجاج (التطور الجنيني للدجاج). وقد استخدمت جرعات مختلفة من الـ DNA الغريب لكل من البط والرومي كلاً على حده وقد حقنت هذه الجرعات في بيض تفريخ أمهات كتاكيت التسمين وبيض الدجاج الفيومي.

وقد وجد أنه قد انخفضت نسبة الفقس في كل من البيض المعامل بالـ DNA ولكنه قد حدث تحسين الوزن عند الفقس بحوالي ١,٣% ، ٠,٧% في الذكور والإناث على الترتيب. ومن خلال مقاييس الجسم المختلفة أتضح مدى تأثير كتاكيت التسمين المعاملة بـ DNA البط حيث أن صفات الجسم الخارجية كانت تميل لأخذ شكل مقاييس جسم البط.

وقد وجد أن التأثير الملبى للـ DNA الغريب (أقل في نسبة الفقس - أكثر في نسبة النفوق الجنيني - أكثر في نسبة الشذوذ الكروموسومي) كان أكثر حدة عند استخدام DNA الرومي بالمقارنة بـ DNA للبط ويزداد تدريجيا بزيادة الجرعة المستخدمة من الـ DNA.

وقد وجد بالفحص السيتولوجي للكروموسومات كانت التغيرات العددية أكثر إذا قورنت بالتغيرات التركيبية للكروموسومات وكذلك كانت الخلايا التي تحتوى على (IN) أعلى من التغيرات العددية الأخرى.

1

2

3

4

5

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- احمد الشاذلى ١٩٧٣ : تاريخ الحيوانات والتشريح المقارن. دار المعارف بمصر.
- احمد الميمنى ١٩٩٤ : الوراثة الجزيئية - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية.
- باهى أحمد على ١٩٩٥ تأثير الـ DNA الغريب على الصفات الوراثية والسيولوجية
لأجنة الدجاج رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة القاهرة (١٩٩٥).
- حسين الأبيارى ١٩٦٦ : الدواجن. دار المعارف، القاهرة.
- حسين فرج، رمسيس لطفى : دراسات فى علم الحيوان ورواد التاريخ الطبيعى. دار
المعارف الفكر العربى.
- ماير، ارنست، لينسلى، يوسنجر ١٩٥٣ : طرق أسس علم تصنيف الحيوان.
(تعريب يحيى محمود عزت وعلى المرسى ومراجعة محمد رشاد الطوبى)
مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
- محمد عبد الغنى محمد جمال الدين قمر ١٩٦٦ : تربية وإنتاج الدواجن مطبعة العلوم،
القاهرة.
- محمد مرسى محمد احمد ١٩٩٥ : "عزل جين هرمون النمو من البط" رسالة ماجستير -
المركز القومى للبحوث القاهرة .
- ماك نورث : دليل الإنتاج التجارى للدجاج ١٩٨٤ (مترجم) الدار العربية للنشر
والتوزيع.
- موريس بيرتون : حياة الطير (تعريب عطا الله خلف الدوينى) الهيئة المصرية العامة
للكتاب.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- American Poultry Association, 1953. Standard of Perfection Amer. Poult. Assoc. Inc., Davenoort, 10, U.S.A.
- Hazedoorn, A. L., and Sykes, G. (1953). Poultry Breeding Crosby and Lookwood & Sons Ltd., London.
- Higgins, S. J., and Hames, B. D. (1994). RNA Processing Approach. Volume II. Department of Biochemistry and Molecular Biology. University of Leeds.
- Hutt, F. B. (1982). The Fowl. McGraw-Hill New York. 1964. Animal Genetics. The Ronald Press Company. New York.
- Jull, M. A. (1930). Poultry Husbandry. McGraw-Hill New York. 1952 Poultry Breeding. John Wiley & Sons. Inc. New York.
- Jull, (1952). Poultry Breeding, John Wiley & Sons. Inc. New York.
- Lush, J. L. (1945). Animal Breeding Plans. Collegiate Press, Ames, 10.
- Wold, R., and Primrose, S. B. (1980). Principles of Gene Manipulation and Introduction Genetic Engineering Volume (2) (Department of Biological Sciences). University of Warwick.
- Punnett, R. C., (1923). Heredity in Poultry. Macmillan and Co. Limited London.
- Somes, R. G. (1978). Bew Linkage Groups and Revised Chromosome Map of the domestic Fowl. The Journal of Heredity 69: 401-403.

رقم الايداع ٩٨/٤٨٢٤
الترقيم الدولي I.S.B.N
977- 19 - 5824 - 0

OK.
Word Processing
Tel: (03) 546-7047 **GROUP**

الشعاع للطباعة والنشر
نهاية في دروس بك امام مرقان غبريال
رمال الاسكندرية : ٥٧.٨٦١٨